
سلسلہ مطبوعات ادارہ ادبیات اردو شمارہ (۳۸)
شعبہ سائنس (۱)

سائنس کے کرسٹم

۔۔۔۔۔ (جسمیں) ۔۔۔۔۔

سائنس کے متعلق ایسی دلچسپ و مفید معلومات بجا کر دی گئی ہیں جن کو
ماہرین سائنس نے قلمبند کیا ہے جن کا جانا ہر معمولی تعلیم یافتہ کے لئے ضروری ہے۔

۔۔۔۔۔ مقبلاً ۔۔۔۔۔

میر حسن ایم۔ اے

مصنف ورڈ زور تھ اور اس کی شاعری مغربی تصانیف کے اردو تراجم

دس ۱۹۳۹ء

ادارہ ادبیات اردو

دفعہ منزل - خیریت آباد - حیدرآباد دکن شایع ہوئی
قیمت
عصم

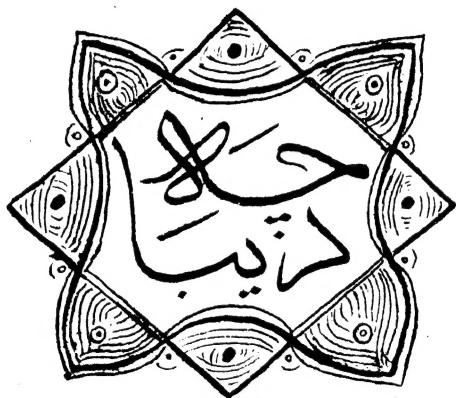
۱۳۰۹۵

ملنے کا پتہ
سب رس کتاب گھر
خیریت آباد

مطبوعہ
مکتبہ ابراہیم شین پریس
حیدرآباد

فہرست

۷	ڈاکٹر سید محی الدین قادری زور ایم لے۔ پی ایچ ڈی	دیباچہ
۱۱	میر حسن ایم۔ لے (دم تب)	سائنس کیا ہے
۱۷	ڈاکٹر حسین ایم لے۔ پی ایچ ڈی	ہوا
۳۰	ابوالکلام مولوی فیض محمد بی۔ لے۔ ڈپ ایڈ	پانی
۴۳	مولوی احمد عثمانی ایم ایس سی۔	بجلی
۵۷	ابوالکلام مولوی فیض محمد بی۔ لے۔ ڈپ ایڈ	ہوا بازی
۷۱	مولوی سید محمد یونس وغا قانی ایم ایس سی	ٹیلی ویژن
۸۷	ڈاکٹر قاضی معین الدین ایم لے۔ پی۔ ایچ۔ ڈی	کھمبے فی جنگ
۱۰۰	مولوی حمید الدین ایم لے۔ بی ایس سی	ربر



دیباچہ



اردو زبان کی ترقی، استحکام اور بقا کے لیے ضروری ہے کہ اس میں شعر و سخن اور ناول و افسانہ کے ساتھ ساتھ ایسے علوم جدیدہ کی معلومات بھی موجود ہوں جو ترقی یافتہ زبانوں میں عام ہو چکی ہیں۔ سائنس کے کرشمے اب کرشمے نہیں رہے بلکہ معمولی اور روزمرہ کی باتیں ہیں اور ہماری قوم کا بچہ بچہ بھی ان کو اب کرشمہ نہیں سمجھتا لیکن کرشمہ نہ سمجھنا اور بات ہے اور اس کی حقیقت اور اصلیت سے واقف رہنا اور بات ہے۔ یہی فرق ہے جو ایک قوم کو مہذب اور دوسری کو غیر مہذب قرار دیتا ہے، اور اسی لیے ایک زبان

ترقی یافتہ اور دوسری غیر ترقی یافتہ سمجھی جاتی ہے۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ شعر و انشا کے ذریعہ سے قوم کے ذوق اور زبان کی قوت و لطافت کا استحکام ہوتا ہے لیکن جب تک کسی زبان میں کائنات کے اسرار اور سائنس کی اختراعات کی تشریح و توضیح کر سکنے کی قوت نہ ہوگی وہ زبان ناقص اور اس کے بولنے والے دنیاوی سمجھے جائیں گے۔ یہ تو سائنس کی ابتدائی باتیں ہیں اور اب عہد حاضر نے تو اس میں اتنی ترقی کی ہے کہ یہ بجائے خود ایک معجزہ معلوم ہوتا ہے لیکن افسوس ہے کہ اردو میں ابتدائی باتوں ہی کے متعلق شگفتہ اور سلیس زبان میں صحیح اور ضروری معلومات موجود نہیں ہیں۔ اس لیے ادارہ ادبیات اردو کی طرف سے "سائنس کے کرشمے" کے عنوان سے یہ کتاب شایع کی جا رہی ہے جس میں ہوا، پانی، بجلی، ہوا بازی، ٹیلی ویژن اور برصیہ موضوعوں پر ماہرین سائنس کے مضامین درج ہیں اور انہیں ایسے ہی ضروری موضوعوں پر چھوٹے چھوٹے رسالے اور مجموعے بھی شایع ہو سکیں گے۔

ادارہ ادبیات اردو کا شعبہ سائنس ایسے ماہرین فن پر مشتمل ہے جن میں سے ہر ایک نے اپنے اپنے موضوع میں امتیاز حاصل

کیا ہے اور توقع ہے کہ یہ شعبہ بہت جلد اردو میں سائنس کی
دقیق سے دقیق معلومات و اکتشافات کو سہل اور سادہ زبان میں
منتقل کر دے گا۔ چنانچہ فی الحال حب ذیل چھ موضوعوں پر
اس کی طرف سے چھوٹی چھوٹی دلچسپ، خوشنما، باتصویر اور
مفید کتابیں تیار ہو چکی ہیں جو قریب میں شایع
ہو جائیں گی۔

۱۔ آب ووزکشتیاں

۲۔ ہوائی جہاز

۳۔ پانی کی کہانی

۴۔ چاند کی سیر

۵۔ ہماری غذا

۶۔ کوئلہ اور تیل

۷۔ کیمیائی جنگ

ان کے علاوہ اور کت ہیں بھی زیر ترتیب

ہیں۔

یقین ہے کہ یہ شعبہ بھی ادارہ کے دوسرے شعبوں کی طرح
اردو زبان اور ادب کی خدمت کرنے میں کامیاب رہے گی۔

۳۰ نومبر ۱۹۳۹ء سید محی الدین قادیانی زور

سائنس کیا ہے

سائنس کے لفظی معنی ہیں علم یا جانتنا۔ لیکن موجودہ زمانے میں سائنس کا لفظ علم کی ایک خاص علمی شاخ کے مفہوم میں استعمال ہوتا ہے جس کی مدد سے خاص واقعات کے درمیان عام قاعدے دریافت کیے جاتے ہیں۔ اس کتاب میں علم کی اسی کارآمد شاخ یعنی سائنس کے بعض کرشموں کا ذکر ہے۔

سائنس دراصل فطرت کے خاصوں اور قاعدوں کو معلوم کر کے اس کا مقابلہ کرنے اور اس کو رام کرنے کا علم ہے کسی نے کہا ہے کہ ”علم قوت ہے“ عملی سائنس یقیناً بہت بڑی قوت ہے۔ اسی نے انسان کو اس قدر قوی اور طاقتور بنادیا جیسا کہ وہ آج نظر آتا ہے۔ اس نے انسان کے ہاتھوں کو اس قدر قوت دی کہ وہ پہاڑوں کو آن کی آن میں مسمار کر سکتا ہے دریاؤں کے راستے بدل سکتا ہے ویرانوں کو آباد کر سکتا ہے اور آبادیوں کی اینٹ سے اینٹ بجا سکتا ہے۔ اس کی آنکھیں چھوٹے سے چھوٹے

ریزوں کی بناوٹ اور اہلیت کی جانچ کر سکتی ہیں۔ وہ ہزاروں میل دو کی چیزوں کو دیکھ سکتا ہے اور ہزاروں میل دور کے آدمیوں سے سفر کی تکلیف برداشت کیے بغیر آن واحد میں دو بدو ہو کر بات چیت کر سکتا ہے۔ سائنس ہی نے انسان کے پیروں کو برقی رفتار پھٹیوں میں تبدیل کر دیا جو سینکڑوں میل فی گھنٹہ کی رفتار سے گھومتے ہیں اسی کے پیروں پر انسان ہواؤں پر اڑتا ہے اسی کی مدد سے سمندروں میں مچھلیوں سے زیادہ آسانی اور تیزی کے ساتھ گھومتا ہے اور پانی پر خشکی سے زیادہ آرام کے ساتھ سفر کرتا ہے۔

موجودات پر یہ تصرف انسان کو سائنس کی بدولت حاصل ہوا ہے
 کیونکہ سائنس علم ہے اور علم قوت ہے۔

اب ہم یہ دیکھیں گے کہ ”علم قوت“ کس طرح ہے اور یہ قوت کس طرح حاصل کی جاتی ہے۔ بات یہ ہے کہ کائنات کے سارے کاروبار بعض مقررہ اور اٹل قاعدوں پر چلتے ہیں۔ یہ قاعدے یا اصول انسان کو معلوم ہو جائیں تو وہ فطرت کا مزاج شناس اور نباض ہو جاتا ہے۔ پھر اس کی کوئی نقصان نہیں پہنچ سکتا۔ مثلاً ایک دفعہ جب تجربہ سے یہ معلوم ہو گیا کہ آگ جلانے والی

چیز ہے تو انسان پھر اس میں ہاتھ نہیں ڈالتا۔ یا زہر کے اثرات کا پتہ چل جانے کے بعد کوئی زہر نہیں کھاتا۔ یہاں تک صرف جاننے کے فوائد اور اجتماعی اعمال کا ذکر تھا۔ اس سے آگے بڑھ کر انسان نے اپنی معلومات کو عملی طور پر استعمال کرنا شروع کیا تو ایجاد اور انخراع کے ذریعہ فطرت کی تسخیر کا دور شروع ہوا۔

کہا جاتا ہے کہ دنیا میں انسان کی عمر اسی ہزار سال کی ہو چکی ہے۔ لیکن سائنس انسانی زندگی میں آج سے صرف ڈیڑھ سو سال قبل شامل ہوئی اس کے باوجود ترقی کی رفتار اس قدر تیز اور دائرہ عمل ایسا وسیع اور ہیکر رہا کہ موجودہ تمدن کا تمام تر بھکاؤ سائنس کی طرف ہے۔ تمام تمدن ممالک میں اس امر کی کوششیں جاری ہیں کہ زندگی کے ہر شعبہ کو سائنس کی حدود میں لایا جائے۔ اور آج کوئی علم اعتبار کے قابل نہیں سمجھا جاتا جب تک کہ کم از کم برائے نام ہی سہی اس کو کسی سائنس کی شکل نہ دی جائے۔ اور جو واقعات دیکھنے میں آتے ہیں ان کو ایک اصول کے تحت اسی طرح مربوط نہ کیا جائے کہ اس کی مدد سے گزرے ہوئے واقعات کی توجیہ ہو سکے اور آئندہ کے بارے میں پیش گوئی کی جاسکے۔ اس طرح ماضی کا دھندلا اور مستقبل کی تاریکی

چھٹ جاتی ہے اور انسان اپنی منزل کی طرف کامیابی کے نقین کے ساتھ قدم اٹھاتا ہے۔

پچھلے سو ڈیڑھ سو سال سے سائنس اس قدر تیزی کے ساتھ ترقی کر رہی ہے کہ زندگی کے دوسرے شعبے اس کا ساتھ دینے سے قاصر رہے ہیں۔ اس کمزوری کی وجہ سے سائنس سے انسان کو جتنا اور جس حد تک فائدہ ہونا چاہئے تھا نہیں ہو رہا ہے۔ نہ صرف یہی بلکہ سائنس کی مدد سے انسان دشمنوں کو اپنے ناجائز اغراض پورے کرنے اور دنیا کی دولت اور آسائشوں کے اجارہ دار بننے کے غیر معمولی موقع مل رہے ہیں۔

مثال کے طور پر عام عالمی بے روزگاری پر غور کیجئے تو معلوم ہو گا کہ اس کی تمام تدریج یہ ہے کہ سائنس سے جو قوتیں حاصل ہوئی ہیں ان پر بعض قبول جماعتوں یا افراد نے اپنا قبضہ کر رکھا ہے۔ حکمیاتی ایجادوں کے دور سے پہلے جس گاوں کی آبادی کے لیے ایک سو جولاہوں کی ضرورت تھی، کپڑے بننے والی کلوں کی ایجاد کے بعد ان میں سے صرف دس یا دو ہی برسرِ روزگار رہے اس لیے کہ کلوں کی مدد سے اس گھاؤں کی ضرورت کے سارے کپڑے تیار کرنے کے لیے دس یا بارہ سے زیادہ مزدوروں کی ضرورت نہ رہی اور اس طرح

باقی اٹھیا سی یا نوے مزدور بے روزگار ہو گئے۔

یہی حال دوسرے پیشوں اور کاروبار کا بھی ہوا۔ لیکن اس کی ذمہ داری سائنس پر عائد نہیں کی جاسکتی کیونکہ یہ خرابیاں دولت پیدا کرنے کے آسان طریقوں یا ان کی نوعیت کی وجہ سے نہیں بلکہ تقسیم دولت کے مردوجہ ناقص طریقے کے باعث پیدا ہوئی ہیں۔ ان تمام خرابیوں کا اصل سبب مختصر الفاظ میں یہ ہے کہ ترقی اور ارتقا کی دوڑ میں عمرانی علوم علی سائنس سے کوسوں پیچھے رہ گئے ہیں۔ جب تک یہ دونوں دوش بدوش نہ چلیں گے یہی حال رہے گا۔ سائنس کو پیچھے کی طرف کھینچنا ناممکن ہے اس لیے علوم عمرانی کی رفتار تیز کرنی چاہئے۔ نجات کا واحد راستہ یہی ہے۔

آخر میں یہ بتادینا ضروری ہے کہ ساری تقریریں جو اس رسالہ میں چھپی ہیں نشر گاہ حیدر آباد دکن سے "سائنس کے کرشمے" کے عنوان سے نشر ہو چکی ہیں جنہیں سننے والوں نے عام طور پر بہت پسند کیا۔

حکیمانی مضامین کی زبان عام طور پر فنی ہوتی ہے جس کی وجہ سے پڑھنے اور پڑھ کر سمجھنے والوں کا دائرہ محدود ہو جاتا ہے لیکن چونکہ ہمیشہ نظرِ نقمہ یروں کی زبان بہت آسان

اور عام فہم ہے اور اصطلاحات بھی کم سے کم استعمال
کی گئی ہیں اس لئے توقع ہے کہ ادارہ ادبیات اُردو کو
اپنا مقصد میں کامیابی ہوگی۔

میر حسن

نشر کاہیدرآباد

۳۱۳۴۹ ف م
۳۱۹۲۹
۶ دسمبر ۱۹۶۹

ہوا

از ڈاکٹر سید حسین حسنا ایم۔ اے۔ پی۔ ایچ۔ ڈی (لندن) پروفیسر کیمیا جاسٹینا
ہوا کیا ہے؟ اس میں کیا کیا شیا، پانی جاتی ہیں اور ان سے سائنس کی بروکے
کس طرح استفادہ کیا جاتا ہے؟ ان امور سے آج بحث کی جائے گی۔ ہوا ایک
لدی شے ہے۔ اس کے ایک کعبہ گز کا وزن ۲.۵ پونڈ ہوتا ہے۔ البتہ یہ ہماری
آنکھوں کو دکھائی نہیں دیتی اس کی وجہ یہ ہے کہ ہم کو چاروں طرف سے گھیرے ہوئے
ہے اور ہم اس میں ڈوبے ہوئے ہیں جس طرح جمیلی پانی میں ڈوبی ہوئی رہتے
کی وجہ سے پانی کو نہیں دیکھ سکتی اسی طرح ہم بھی ہوا کو نہیں دیکھ سکتے۔

ہوا کا کرہ ایک غلاف کی شکل میں تمام دنیا کو گھیرے ہوئے ہے۔ اس کی
بندی غالباً ۲۵ میل ہے یعنی اگر ہم اوپر کی طرف جائیں تو ۲۵ میل کے بعد ہوا
موجود نہ ہوگی اور جیسے جیسے اوپر جاتے جائیں گے ہوا لطیف ہوتی جائے گی۔
اس کرہ ہوا سے ہم کو دو بڑے فائدے حاصل ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے زمین

ٹھنڈی نہیں ہوئے پانی۔ اور شہابیہ ثاقب روئے زمین تک پہنچنے نہیں پاتے بلکہ کرہ ہوا کی بالائی سطح تک پہنچتے ہی ہوا کے ساتھ ٹکراتے ہیں اور اسی گڑاکی وجہ سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ شہابیہ ثاقب جل اٹھتے ہیں اس کے جلنے سے یہ پاش پاش ہو جاتے ہیں اور باریک ذرات کی شکل میں ہوا میں منتشر ہو جاتے ہیں اگر کرہ ہوا دنیا کے گرد نہ ہوتا تو یہ شہابیہ ثاقب جو کافی وزن دار ہوتے ہیں اتنی شدت کے ساتھ زمین پر گرتے کہ جہاں گرتے وہاں دور دور تک آبادی اور جاندار کو فنا اور تباہ کر دیتے۔

کرہ ہوا سے صرف یہی دو فائدے حاصل نہیں ہوتے بلکہ ہوا کے اجزاء سے اور کئی طریقوں سے استفادہ کیا جاتا ہے۔

ہوا مختلف گیسوں کا ایک آمیزہ ہے جس میں ایک حصہ آکسیجن اور چار حصے نائٹروجن پائی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ نہایت خفیف مقدار میں Ne ، A اور He ، He اور xe پائے جاتے ہیں۔ پانی کا بخار اور C بھی ننھوڑی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

پانی کا بخار کو ننھوڑی مقدار میں موجود ہوتا ہے لیکن موسم پر اس کا بہت بڑا اثر ہے۔ پانی کے بخار کی یہ خاصیت ہے کہ اس میں سے روشنی کی شعائیں تو گزر سکتی

لیکن حرارت کی شعاعیں نہیں گزر سکتیں۔ اس لیے سورج کی شعاعیں اس میں سے گزر کر زمین تک پہنچ سکتی ہیں اور زمین کو گرم کرتی ہیں اور جب زمین گرم ہونے کے بعد حرارت کی شعاعیں خارج کر کے ٹھنڈی ہونا چاہتی ہیں تو حرارت کی شعاعیں پانی کے بخارات سے نہیں گزر سکتیں اور زمین گرم ہی رہتی ہے۔ اگر ہوائیں سے پانی کے بخار کو خارج کر دیا جائے تو زمین اتنی ٹھنڈی ہو جائے گی کہ اس پر برف جمع ہو جائیگی اور پھر یہ قطعہ بارود بن جائے گی حیوانات اور نباتات کی زندگی محال ہو جائے گی۔

۷۰ کی مقدار بھی ہوا اس کچھ زیادہ نہیں ہوتی چنانچہ ۷۰ رو اھوں میں صرف ۲ حصے ہوتی ہے۔ لیکن یہ وہ ماخذ ہے جس سے وہ تمام ۷۰ حاصل ہوتی جو نباتات اور حیوانات کے لیے ضروری ہے۔ شہروں کی ہوا میں اس کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ نسبت گاؤں کی ہوا کے۔ اور گاؤں کی ہوا میں زیادہ ہوتی ہے نسبت سمندر کی ہوا کے ہوا میں ۵۰ کی ماخذوں سے آتی ہے۔ کچھ تو انسان کی سانس سے آتی ہے کچھ اشیاء کے جلنے سے اور کچھ آتش فشاں علاقوں سے لیکن بیشتر نباتات اور حیوانات کے سڑنے اور گلنے سے۔

ہوا غیر مرنی ہے لیکن اگر اس کو خاص تدابیر سے بہت ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ ایک بے رنگ مایع بن جاتی ہے جس کو ہم دیکھ سکتے ہیں۔ اس کی پیش برف سے

۸۰ ج۔ اپت ہوتی ہے۔ اس میں بعض ایسے خواص پائے جاتے ہیں جو ہوا میں نہیں پائے جاتے۔ چنانچہ اس میں پارو ڈالا جائے تو وہ چاندی کی سفید اور سخت شے بن جاتا ہے۔ یہ وہ گوشت اور رطوبت مایع ہوا میں ڈبوئے جائیں تو شیشہ کا طح پتھرا ہو جاتے ہیں۔ ہاتھ پر گرے تو ہاتھ کو جلا دیتی ہے اور گہرا زخم پیدا کرتی ہے۔ ردی کو اس میں بھگو کر سدا کا دیا جائے تو سخت دھماکا پیدا ہوتا ہے۔ اس سے جرمنی میں کوئلے کی کانوں میں دھماکنے کا کام لیا جاتا ہے۔ اس سے فائدہ یہ ہے کہ اگر کسی وجہ سے دھماکا نہ ہو تو کچھ دیر کے بعد مایع ہوا گیس بن کر اڑ جاتی ہے اور کوئی خطرہ باقی نہیں رہتا۔ اون جو آگ میں بھی نہیں جلتا مایع ہوا میں ڈبو یا جائے تو دھماکے کے ساتھ جلتا ہے۔ فولاد بھی مایع ہوا میں جل اُٹتا ہے۔ یہ ایک عجیب بات معلوم ہوتی ہے کہ مایع ہوا جو برف سے کہیں زیادہ ٹھنڈی ہے ان اشیاء کو جلا سکتی جن کو ہوا بھی نہیں جلا سکتی۔

مایع ہوا کو گرم ہونے دیا جائے تو اس سے ۲۷ خارج ہوتی ہے اور اس کے بعد ۵۔ انسان اور تمام حیوانات کی زندگی کا دار و مدار ۵ پر ہی ہے۔ انسان کا جسم ایک بھٹی ہے جس میں ہمیشہ آہستہ آہستہ احتراق ہوتا ہے جس کو سانس کی زبان میں اکیڈایشن کہتے ہیں۔ احتراق بغیر ۵ کے ناممکن ہے۔ جب ہم سانس لیتے ہیں تو

ہوا جس کا $\frac{1}{5}$ حصہ O پر مشتمل ہوتا ہے ہمارے شش میں داخل ہوتی ہے اور وہاں خون کے ساتھ مل جاتی ہے اسی کی وجہ سے خون کا رنگ شوخ سرخ نظر آتا ہے۔ خون جسم کے غلیات پر سے گزرتا ہے۔ غلیات خون سے O حاصل کرتے ہیں اور غذا جو انسان کھاتا ہے وہ غلیات میں اسی O کے باعث جلتی ہے جس سے حرارت پیدا ہوتی ہے جو ہمارے جسموں کو گرم رکھتی ہے اور ایک گیس O پیدا ہوتی ہے جو سانس کے ذریعہ خارج ہو جاتی ہے۔ انسان بغیر کھانے اور پانی کے ونوں زندہ رہ سکتا ہے۔ لیکن O کے بغیر چند سکنڈ سے زیادہ زندہ نہیں رہ سکتا۔ اگر منٹ کے لیے بھی ہوا سے O نکال لی جائے تو تمام حیوانات حتیٰ کہ نباتات بھی مردہ ہو جائیں گے۔ لیکن O ہم کو ہر روز ہر وقت نہایت آسانی سے بغیر کسی کوشش کے ہیبا ہوتی ہے اور ہم خیال بھی نہیں کرتے کہ O ہماری حیات کے لیے کس قدر اہم ہے۔ O ہی پر کیا موقوف ہے اور دیگر تمام اشیاء کا یہی حال ہے کہ جو شے ہم سے بہت نیا قریب اور بہت زیادہ ضروری ہوتی ہے ہم اس سے اسی قدر لاپرواہ بلکہ ناواقف ہوتے ہیں۔

O ایک بے رنگ گیس ہے لیکن زیادہ مقدار میں ہو تو نیلگوں نظر آتی ہے آسمان کا نیلگوں رنگ بھی غالباً اسی واقعہ کا نتیجہ ہے۔ کوئلے کی کانوں یا میدان

میں جہاں فضائیں زیرِ نگین ہوں کام کرنے والوں کے ساتھ ϕ سے بچتے ہوئے آئے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے ان کو فضائیں سائنس لینے کی ضرورت باقی نہیں رہتی اور مگنٹوں اس زیرِ نگین فضائیں انسان اسی ϕ سے سائنس لے کر کام کر سکتا ہے۔ اس کی مدد سے معدنوں میں دھماکوں کے موقع پر اور جنگ میں ہزاروں جانیں بچائی جاسکتی ہیں۔ اس کے علاوہ ϕ کا سب سے بڑا استعمال $\phi \times \psi \times \eta$ شعاع میں ہے۔ جب ϕ کو ψ کے ساتھ ملا کر دیا جاتا ہے تو بہت بلند تپش حاصل ہوتی ہے اس سے لوہے اور فولاد کو جوڑنے کا کام لیا جاتا ہے۔ انگریزی میں اس کو *Welding* کہتے ہیں۔

ہوا کا دوسرا اہم جزو ψ ہے جس پر ہوا کا ϕ حصہ مشعل بوتل ہے۔ یہ عنصر بھی حیوانی اور نباتاتی حیات کا جزو لازم ہے۔ حیوانات اور نباتات کے جسموں میں ψ *respiratory* سے بنتے ہیں اور آؤراند کر ψ کا مرکب ہیں۔ حیوانات کو ψ دیگر حیوانات یا نباتات سے ملتی ہے اور نباتات کو زمین سے۔ اس طرح زمین میں ψ کے مرکبات کی مقدار بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔ لیکن جب حیوانات اور نباتات مر جاتے ہیں تو ان کے سڑنے اور گھسنے سے ψ کے مرکبات پیدا ہوتے ہیں جو جزاؤں میں جذب ہو جاتے ہیں اور بیشتر ϕ کی شکل میں ہوا میں چلے جاتے ہیں۔

قدرت نے کچھ ایسا انتظام بھی کیا ہے جس سے ہوا کی H_2 مرکب کی شکل میں زمین میں پہنچتی رہے۔ چنانچہ بعض پھلی دار پودے براہ راست ہوا سے H_2 کے مرکب بنالیتے ہیں اگر ایسے پودوں کی کاشت کی جائے تو زمین H_2 کے مرکب سے مالا مال ہو جاتی ہے۔ اسی طرح جب ہوا میں کبھی مکتی ہے تو ہوا کی H_2 اور O_2 باہم ترکیب کہا جاتی ہیں اور یہ مرکب بارش کے پانی سے مل کر زمین تک پہنچتا ہے اور زمین میں جذب ہو جاتا ہے یہی وجہ ہے کہ بارش کا پانی دوسرے پانی کی نسبت کاشت کے لیے زیادہ مفید سمجھا جاتا ہے۔ اگرچہ اس طرح ہوا کی 10 اکروڈن H_2 ہر سال مرکب میں تبدیل ہوتی ہے لیکن اس کا نہایت تھوڑا حصہ زرخیز زمینوں کو میسر آتا ہے کیونکہ وہ حصہ جو بخیر زمین اور سمندر پر گرتا ہے ضائع جاتا ہے۔ جب روئے زمین پر آبادی کم تھی تو H_2 کے مرکب جو زمین میں موجود تھے یا قدرتی طور پر ملتے رہتے تھے ضروری پیداوار حاصل کرنے کے لیے کافی تھے لیکن جب آبادی بڑھتی گئی تو زیادہ پیداوار حاصل کرنے کی ضرورت ہوئی اس کے علاوہ ایک ملک کی پیداوار دوسرے ملکوں میں جا کر صرف ہونے لگی تو پیدا کرنے والے ملک کی زمین میں H_2 کے مرکب کی مقدار گھٹتی گئی حتیٰ کہ زمین فصل اگانے کے ناقابل ہو گئی چنانچہ صقلیہ شمالی افریقہ اور فرات کی مشہور زرخیز زمین

آج اسی وجہ سے بخربنی ہوئی ہیں۔ اس لیے زمین کی زیرخی کو بڑھانے کے لیے N_2 کے مرکب استعمال کیے جانے لگے۔ چلی میں N_2 کا ایک مرکب NH_4NO_3 کثرت سے پایا جاتا ہے۔ دوسرے ملک چلی سے یہ مرکب حاصل کر کے کاشت میں استعمال کرنے

لگے اور اس کی مانگ بڑھتی گئی۔ لیکن چلی میں اس کی مقدار لا محدود نہیں ہے اور ایک کیمیا داں نے ۱۹۵۸ء میں کہا تھا کہ اگر اسی شرح سے چلی کا مرکب استعمال کیا گیا تو اندیشہ ہے کہ تیس سال میں سب کا سب ختم ہو جائے گا اور اس کے بعد پوری آبادی کے لیے غذا پیدا نہ کی جاسکے گی اور انسانی آبادی کو گھٹانا پڑے گا۔ اس لئے اس روز بد سے بچنے کی واحد تدبیر یہ ہے کہ ہوا سے N_2 کے مرکب تیار کئے جائیں۔

ہوا میں N_2 کثیر مقدار میں موجود ہے چنانچہ زمین کے ایک مربع میل پر ۲ کروڑ N_2 ہوتی ہے۔ لیکن N_2 عنصری حالت میں ہمارے اغراض کے لیے بیکار ہے۔ وہ اسی وقت زراعت میں کارآمد ہو سکتی ہے جب کہ مرکب کی حالت میں ہو۔ اس لیے علماء سائنس نے ہوا کی N_2 کو مرکب کی شکل میں تبدیل کرنے کی کوشش کی اور یہ کوشش کامیاب بھی ہوئی۔

اگرچہ علماء سائنس سے اس مسئلہ پر تجویز کر رہے تھے لیکن تجارتی پیمانے پر ہوا سے N_2 کے مرکب تیار کرنے کا سب سے پہلا قاعدہ

ناروے میں *Birkeland* نے قائم کیا۔ اس قاعدے میں *Birkeland* نے اس عمل کی تقلید کی جو قدرت میں ہوتا رہتا ہے۔ چنانچہ اس سے پہلے بیان کیا گیا ہے کہ جب ہوا میں بجلی چمکتی ہے تو اس سے N_2 کے مرکب پیدا ہوتے ہیں۔ *Birkeland* نے ایک عظمیٰ بنائی جس میں برقی قوت پیدا کی اور اس میں سے ہوا کی روگزاری اور پھر اس کو پانی میں سے گزار کر N_2 کا مرکب حاصل کیا ناروے میں بجلی بہت ارزاں ہے اس لیے اس کارخانے کو بہت کامیابی ہوئی دوسرا طریقہ *Cyanamide* کا قاعدہ کہلاتا ہے۔ CaC_2 کو یہ وہی شے جس سے H_2 تیار کرتے ہیں جب $1000^\circ C$ تک گرم کر کے اس پر سے N_2 کی روگزاری جاتی تو ایک مرکب $CaCN_2$ بنتا ہے یہ براہ راست زمین میں ملا یا جاسکتا ہے لیکن اس کی بوناگوار ہوتی ہے اور زیادہ مقدار میں ملا دیا جائے تو نباتات کے ضایع ہو جانے کا اندیشہ ہوتا ہے اس لیے اس کو پانی کے ساتھ ملا کر گرم کرتے ہیں جس سے NH_3 پیدا ہوتی ہے پھر اس سے زراعت میں کام لیا جاتا ہے۔ تیسرا اور سب سے اہم قاعدہ یہ ہے کہ N_2 کو H_2 کے ساتھ ترکیب کھلا کر NH_3 تیار کی جائے یہ قاعدہ *Haber* کے نام سے مشہور ہے۔ ایک نئی میں Fe_3 اور Al یا W کے مرکب کو $500^\circ C$ تک گرم کر کے اس پر سے N_2 اور H_2 کا آمیزہ دباؤ کے ماتحت گزارا جاتا ہے۔

تو آمیزہ کا ۵۰-۵ حصہ NH_3 میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ H_2 کو ۱۹۱۲ء میں اس قاعدہ سے NH_3 تیار کرنے میں کامیابی ہوئی اور اس کے بعد ہی فوراً جرمنی میں اس قاعدے سے NH_3 کی تیاری کے دو بڑے کارخانے قائم ہو گئے۔ اس میں کئی لاکھ ٹن NH_3 ہر سال تیار ہونے لگی۔ ان کارخانوں کے کام کا اندازہ اس سے کیا جاسکتا ہے کہ ایک معمولی کارخانے میں ۵۰ اکیسوا دان اور ۱۰۰۰۰ مزدور کام کرتے تھے۔ اب اس قاعدے سے تمام ممالک نیز ہندوستان میں NH_3 کی تیاری کے کارخانے قائم ہو رہے ہیں۔

زراعت میں N_2 کے مرکبات کی اہمیت اس سے ظاہر ہوگی کہ معمولی زمین سے جتنی پیداوار حاصل ہو سکتی ہے اس زمین میں N_2 کے مرکبات ملائے جائیں تو چوگنی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔

N_2 کے مرکبات زراعت کے علاوہ دوسری صنعتوں کے لئے بھی نہایت ضروری ہیں چنانچہ تمام دھماکو اور شہیاد N_2 کے مرکب HNO_3 سے تیار کی جاتی ہیں۔ اگر ہوا سے N_2 کے مرکب تیار کرنا ممکن نہ ہوتا تو گزشتہ جنگ ۴ سال تک کبھی جاری نہ ہو سکتی۔ دنیا میں سالانہ ۵ کروڑ پونڈ N_2 استعمال ہوتے ہیں اور جنگ کے زمانے میں تو ان کی مانگ بہت زیادہ ہو جاتی ہے۔ جرمنی ابتدا میں چلی سے

۲۷ کا مرکب حاصل کرتا تھا لیکن جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے۔ جرنی جنگ سے عین پہلے
ہوا سے ۲۷ کے مرکب تیار کرنے لگا اور چلی کے مرکب سے بے نیاز ہو گیا لیکن دوسرے
فلک چلی ہی سے ۲۷ کا مرکب حاصل کرتے رہے۔ دشمن ان کے جہازوں کو ڈبوٹا رہا
اور ایک حد تک چلی کے مرکب کا انا بند کر دیا۔ یہ واقعہ ان ملکوں کے لئے بہت اہم
تھا۔ اگرچہ چلی کے مرکب کی درآمد کھڑے بند ہو جاتی تو یہ ہمارے لئے اس لئے انھوں نے اپنی پوری
بحری طاقت ان جہازوں کی حفاظت پر صرف کی جو چلی سے ملال لاتے تھے۔ بالآخر
انھوں نے بھی ۲۷ کے مرکب کی اہمیت محسوس کی اور جنگ کے ختم ہونے کے وقت
یہ بھی ہوا سے ۲۷ کے مرکب تیار کرنے لگے۔

دھماکو اشیاء کی طرف جنگ ہی میں ضرورت نہیں ہوتی بلکہ امن کے زمانے میں بھی چنانچہ کانوں کے ٹھونڈنے، مٹریں پل اور ۔ ۔ ۔ ۔ ۔ کے بلنے میں انہی دھماکو اشیاء سے کام لیا جاتا ہے اور حقیقت بھی یہی ہے کہ دھماکو اشیاء کا انکشاف تعمیری اغراض کے لیے ہی ہوا ہے۔

۴۲ کے مرکبات رنگوں کی تیاری میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔ پہلے ہل رنگ بناتی اور معدنی ماحذوں سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ سب سے مشہور رنگ مدرے کارنگ اور نیل ہیں۔ پہلا مصنوعی رنگ HN_3 کی مدد سے

تیار ہوا اس رنگ کا نام۔ *ہندہ مندر ترشہ* ہے جو زرد رنگ رکھتا ہے۔ اب تقریباً ۲۰۰۰ رنگ مصنوعی طور پر H_2 کے مرکب کی مدد سے تیار کیے جاتے ہیں اور بقیہ رنگ دار اشیاء کی کاشت کا تقریباً خاتمہ ہو چکا ہے۔

H_2 کے مرکب دواؤں کی تیاری میں سوڈے کی تیاری میں اور سرد آلوں میں سردی پیدا کرنے کے لئے استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس کا ایک مرکب ریت سے سونا حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

ہوا میں نہایت خفیف سی مقدار میں چند غیر عامل گیس بھی پائی جاتی ہیں۔ ان میں سے ایک He ہے جو نہایت ہلکی ہے اس لیے ہوائی جہازوں کے گیزٹوں میں بھرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ گیس ہوا کے علاوہ امریکہ کی قدرتی گیس میں بھی پائی جاتی ہے اور یہی اس کا نہایت اہم ماخذ ہے دوسرے ملک He گیس امریکا سے حاصل کرتے ہیں یا اس کی بجائے H_2 گیس بھرتے ہیں۔ لیکن آخر الذکر صورت میں ہوائی جہازوں میں آگ لگ جانے کا اندیشہ ہوتا ہے چنانچہ کئی جہاز اس وجہ سے جل چکے ہیں۔ ٹراونکور کے ساحل پر ریت میں ایک معدن *ہندہ مندر ترشہ* پائی جاتی ہے اس کو گرم کرنے سے بھی He حاصل ہوتی ہے۔ یہ معدن آئندہ چل کر بہت اہمیت حاصل کرے گی۔

ہوا کی دوسری غیر عال گیس A ہے۔ بجلی کے گولوں میں یہ گیس بھردی جائے تو گولوں سے ڈگنی روشنی حاصل ہوتی ہے ان گولوں کو *half. watt* گولے یا *half. watt* گولے کہتے ہیں۔

ہوا کی ایک اور غیر عال گیس Ne ہے۔ بجلی کے گولوں میں یہ گیس بھردی جائے تو سرخ روشنی حاصل ہوتی ہے بجلی کے گولوں کے ذریعہ جواشتہارات دئے جاتے ہیں ان میں یہ گیس استعمال کی جاتی ہے جس سے حروف سرخ نظر آتے ہیں۔

غرض کہ ہوا جو ہم کو دکھائی نہیں دیتی اور جس کی طرف بہت کم لوگ توجہ کرتے ہیں ہماری زندگی اور بقائے لیے نہایت ضروری ہے اور سائنس کی مدد اس سے بہت کچھ استفادہ کیا جاسکتا ہے۔

پانی

از ابوالکلام مولوی فیض محمد مصطفیٰ بی۔ اے ڈپ ایڈر شمس الدین محمد کار سہروردی نانیہ



یوں دیکھنے میں پانی اتنی عام چیز ہے کہ اس کے متعلق تفصیل سے غور کرنے کا کبھی خیال ہی نہیں آتا۔ مگر ہر وقت اسی سے سابقہ پڑتا ہے لیکن یہ ہم کبھی نہیں سوچتے کہ پانی کیا ہے؟ وہ ہماری کونسی ضرورتوں کو کس طرح پورا کرتا ہے اور ہمارا زندگی میں اس کی کیا اہمیت ہے؟

یہ تو آپ جانتے ہیں کہ زندگی کی اہم ترین ضروریات میں ہوا کے بعد پانی کا درجہ ہے۔ پانی ہماری زندگی بلکہ جملہ نباتات اور حیوانات کی زندگی کا بڑا خاص حصہ ہے۔ پانی ہی سے ان کا وجود قائم ہے اور اگر ان سے پانی علیحدہ کر لیا جائے تو ان کی صورت باقی نہ رہے۔ سچ پوچھئے تو پانی ہمارا ایک زبردست رفیق ہے۔ کسان، باغبان، انجینئر، شاعر، مذہبی پیشوا، سیاست اور مورخ، موجدین و مفکرین سب اس کی

ہر بانیوں کے کسی نہ کسی طرح سے ممنون ہیں۔ کسان اور باغبان اس کے لیے منہ کھولے بیٹھے رہتے ہیں۔ انجینیر اس کی قوتوں سے فائدہ اٹھا کر اپنے بہت سے کام نکالتے ہیں۔ مذہب میں اس کے پاک ہونے یا نہ ہونے پر گہری نظر رکھی جاتی ہے۔ شاعر اور ادیب کے لئے اس کی ہر ادا ایک کیف اور وجدان پیدا کرتی ہے۔ یاس کی نظروں میں اس کی وقعت بہت زیادہ ہے۔ جب کبھی وہ اپنی سلطنت کو وسیع کرنے کے منصوبے گھڑتا ہے تو سب سے پہلے اس کی نگاہیں پانی کے منبعوں پر پڑتی ہیں۔ موجدین اور مہم کریں اس کی بناوٹ کا مطالعہ کرتے اور اس کے خواص معلوم کر کے بنی نوع انسان کے لیے طرح طرح کے سامان آسائش فراہم کرتے ہیں۔ بہر حال ہم پانی کا کسی نظر سے بھی مطالعہ کریں وہ ہمارے لئے موجدیات اور فائدہ مند ثابت ہو گا۔

لیکن ساتھ ہی اس کے پانی کی بدمزاجی بھی مشہور ہے۔ وہی پانی جو کبھی ہمارے لیے فرشتہ رحمت بنا رہتا ہے، کبھی بلائے بے درماں بھی بن جاتا ہے۔ بڑے بڑے دریاؤں کے بازو رہنے والے، پہاڑوں کی بلندیوں پر چڑھائی کرنے والے اور سمندر میں سفر کرنے والے، اس کی تنک مزاجیوں سے ہمیشہ خائف رہتے ہیں اس کی ایک کروٹ بڑے سے بڑے شہر کو تباہ کر سکتی ہے، چڑھائی کے منصوبوں کو

درہم کر دیتی ہے اور ہزاروں ٹن وزن کے جہازوں کو تنکے کی طرح جھکولے دے سکتی ہے۔ اس کے علاوہ یہی پانی جو نباتات کی زندگی کی روح ہے کبھی ان کی تباہی کا بھی باعث بن جاتا ہے اگر اس نے ان سے اپنا منہ موڑ لیا تو بھی مشکل اور حد سے زیادہ مہربانیاں کہیں تو بھی عذاب۔ اس لیے کسان بیچارے دست بدعا رہتے ہیں کہ خدا کرے اس کے مزاج میں اعتدال ہی رہے۔

گر پانی کے نقصانات اس کے فائدوں کے مقابلے میں اتنے کم ہیں کہ ہم انہیں بڑی حد تک نظر انداز کر سکتے ہیں۔ اب ہم پانی کے متعلق ذرا تفصیل سے غور کریں گے۔

پانی تین حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ جب وہ ہروں، بخار اور سفید پالے کی شکل میں ہوتا ہے تو ہم کہتے ہیں وہ ٹھوس ہے۔ جب دریاؤں کی صورت میں بہتا اور مندروں میں موجیں مارتا ہے تو اسے مائع کے نام سے پکارتے ہیں اور جب بخارات کی صورت میں اٹھیلیاں کرتا پھرتا ہے تو بھاپ کہلاتا ہے۔

پانی ہمارے بڑے کام کی چیز ہے۔ اس کا سب سے بڑا استعمال یہ ہے کہ ہم اسے پیتے ہیں۔ پینے کے لیے پانی بالعموم کنوؤں، تالابوں یا بندوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ پینے سے قبل اسے صاف کر لینا ضروری ہے۔ گاؤں میں

کنوؤں کا پانی بالعموم غلیظ ہوتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ بستی کا کوڑا کرکٹ اور برول
 کا پانی رس رس کر اس میں جاتا اور گندگی پیدا کرتا ہے جس سے طرح طرح کی
 بیماریاں جیسے ہیضہ، مائیفائیڈ، فیل پاؤ وغیرہ پیدا ہوتی ہیں۔ اس لیے ضروری
 ہے کہ پانی کو پینے سے قبل صاف کر لیا جائے۔ صاف کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ تین
 گھنٹے لیے جائیں۔ دو کے پیندوں میں باریک سوراخ کیے جائیں۔ ایک میں
 صاف ریت بھری جائے اور دوسرے میں صاف کوئلہ۔ اس کے بعد انھیں
 ایک استادہ میں اس طرح رکھ دیں کہ بغیر سوراخ والا گھڑا نیچے رہے پھر پانی
 کو ایک برتن میں جوش دے کر اوپر والے گھڑے میں ڈالیں۔ اس سے پانی چھن کر
 نیچے آجائے گا اور بہت بڑی حد تک مختلف قسم کے لوٹوں اور جراثیم سے پاک
 بڑے بڑے شہروں میں جہاں پانی کا خرچ زیادہ ہوتا ہے اسے صاف
 کرنے کا معقول انتظام کیا جاتا ہے۔ اول تو پانی بڑے بڑے تالابوں سے
 لیا جاتا ہے اور پھر اسے مختلف طریقوں سے صاف کرتے ہیں سب سے پہلے اسے
 پھٹکڑی پر سے گزارتے ہیں تاکہ نائل پذیر اجزاء اعلیٰ حد ہو جائیں۔ اس کے بعد
 اسے نقطہ پیری حوض سے گزارتے ہیں۔ اس حوض میں موٹی ریت، باریک ریت
 اور اینٹوں کی موٹی موٹی تہیں ہوتی ہیں جن سے گزر کر وہ خاصہ چھن جاتا ہے۔

پھر یہ پانی ایک بڑے نینار یا حوض میں نچنچا ہے اور اس میں کلورین یا اوزون
 بھرا دیا جاتا ہے۔ ان سے جراثیم ہلاک کیے جاتے ہیں۔
 کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے جو بیماریوں کے جراثیم کی قاتل ہے
 اوزون گیس بھی یہی اثرات رکھتی ہے۔ اس طرح سے پانی اب بالکل صاف ہو جاتا
 ہے اور پھر اسے بڑے اور چھوٹے نلوں کے ذریعے شہروں میں لیجا یا جاتا ہے۔
 شہروں میں پانی پہنچانے کے دو طریقے ہیں۔ ایک طریقہ تو یہ ہے کہ تالاب
 شہر سے بلندی پر منتخب کیا جاتا ہے اور وہاں سے پانی خود بخود شہر کے ہر حصے
 میں پہنچ جاتا ہے کیونکہ پانی کی یہ خاصیت ہے کہ وہ ہمیشہ اپنی سطح ہموار رکھتا ہے۔ اور
 اسی باعث شہروں میں وہ اس بلندی تک آسانی سے چڑھ جاتا ہے جو بلندی کہ
 اس کے تالاب یا بند میں ہے۔ اب اگر شہر سے بلندی پر کوئی تالاب واقع نہ ہو
 تو نشیبی تالاب ہی کا پانی استعمال کرتے ہیں۔ اس کے لیے پانی کو پمپ کے ذریعہ
 بلند نیناروں یا خزانوں میں جمع کر لیا جاتا ہے اور پھر وہاں سے شہر کی سڑکوں کی جاتی
 ہے۔

پینے کے علاوہ پانی کھانے میں کام آتا ہے اور غذا کو محفوظ رکھتا ہے غذائی
 اشیاء اگر کھلی ہوئیں چھوڑ دی جائیں تو جلد خراب ہو جاتی ہیں لیکن اگر برتن میں

رکھی جائیں تو کافی عرصے تک اپنی اصل حالت میں برقرار رہتی ہیں چنانچہ اسی اصول پر آلہ برابری یعنی - *water ram* بنائے گئے ہیں۔ ان میں یہ کام امونیا گیس سے بھی لیا جاتا ہے۔

پانی کی ایک اور اہم خاصیت یہ ہے کہ وہ بہت سی چیزوں کو اپنے اندر حل کر لیتا ہے۔ چنانچہ کہا جاتا ہے کہ اس خاصیت میں کوئی دوسرا مائع پانی پر فوقیت نہیں رکھتا۔ اسی وجہ سے صفائی سے اس کا گہرا تعلق ہے اور ہر قسم کی صفائی کے لیے ہم اسے استعمال کرتے ہیں۔

صنعت کے میدان میں پانی کی اہمیت مسلم ہے۔ شاذ ہی صنعتیں ایسی ہوں گی جن کا پانی سے راست تعلق نہ ہو۔ رنگ سازی، وباعت، کاغذ سازی، عراض ہر قسم کی صنعت میں پانی کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔ روئی کو دبانے کا اعلیٰ جسے شکنجہ آبی *Hydraulic press* کہتے ہیں، اس کا انحصار پانی ہی کی خاصیت

پر ہے۔ اسے یوں سمجھئے۔ دو مسادی چوڑائی کی لٹیاں لے کر انہیں ایک میسرینائی کے ذریعہ ملا دیا جائے اور پھر اس میں تھوڑا سا پانی ڈالیں تو دونوں ٹیوں میں پانی کی سطح ہموار رہے گی۔ اب اگر ہر ٹی میں ایک فشار لگایا جائے اور ایک فشار پر ایک پونڈ کا وزن رکھیں تو پانی کی سطحیں ٹیوں میں اوپر نیچے ہو جائیں گی۔ سطحوں کو

برابر کرنے کے لیے دوسرے فشار دہ پر بھی ہیں ایک پونڈ کا وزن رکھنا ہوگا اب اگر ایک نلی کی چوڑائی دوسری نلی سے اگنا زیادہ ہو اور چھوٹی نلی پر ایک پونڈ کا وزن رکھا جائے تو چوڑی نلی پر ۱۰ پونڈ کا وزن رکھنا ہوگا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ہم نے ایک طرف ایک پونڈ کی قوت لگا کر دوسری طرف دس پونڈ کی قوت حاصل کی۔ اسی طرح سے روئی کے گٹھوں کو دبائے کے آلوں میں ایک نلی کی چوڑائی بہت کم ہوتی ہے اور دوسری کی بہت زیادہ۔ اس طرح سے ہم کم دباؤ سے بہت زیادہ دباؤ حاصل کر کے روئی کے گٹھوں کو دباتے ہیں۔

پانی کا ایک اور اہم صنعتی استعمال یہ ہے کہ ہم اس سے پن گیس حاصل کرتے ہیں۔ گرم کوئیلے پر سے بھاپ اور کیسجن گیس گزاری جائے تو پن گیس حاصل ہوتی ہے۔ یہ بڑی مفید گیس ہے۔ بعض ملکوں میں اسے برقی روشنی کی جگہ استعمال کرتے ہیں خصوصاً امریکہ میں اس کا رواج زیادہ ہے۔

پانی دیکھنے میں تو بہت معمولی چیز معلوم ہوتا ہے لیکن اس کے اندر توانائی کا ایک زبردست خزانہ موجود ہے۔ بھاپ انجن اس کے ادنیٰ مظہر ہیں۔ ان میں پانی کو بھاپ میں تبدیل کیا جاتا ہے لیکن پانی کی توانائی کو ہم راست طور پر بھی استعمال کرتے ہیں وہ اسی طرح سے کہ جب پانی پہاڑوں سے نکل کر دریاؤں

کی صورت میں متاثر وار لڑکھڑاتا جاتا ہے تو جیسے جیسے ڈھال ٹٹا ہے اس کی چال تیز سے تیز تر ہوتی جاتی ہے اور بعض دفعہ تو اتنی تیز کہ ہاتھی بھی اگر رو میں آجائے تو اس کے قدم زمین سے اکھڑ جائیں۔ پانی کی اس قوت سے طرح طرح کے کام لیے جاتے ہیں۔ قدیم زمانے میں آبی پیسے استعمال کیے جاتے تھے پانی کو بندی سے پنکھ دار پیسے پر گرایا جاتا تھا جس سے پیسہ مسلسل گونے لگتا تھا۔ اس پیسے کا تعلق شین سے کیا جاتا تھا۔ اور اس طرح سے شین چلایا جاتا تھا۔ پچھلی اس کی ایک بھی مثال رفتہ رفتہ ان پنکھ دار پیسوں کی بجائے چرخاب استعمال کیے جانے لگے۔

اب پانی کی قوت سے بڑے بڑے مشین چلائے جاتے ہیں۔ اس سلسلے میں آبشاروں کی توانائی سے بڑی مدد ملتی ہے۔ پانی جب ایک بلند سطح سے یکدم نشیبی سطح پر گرتا ہے تو آبشار کی صورت میں گرتا ہے۔ آبشار سے ایک ڈیڑھ میل اس طرف دریا کو کٹ کر ایک بڑا بچھتا نالا نکلا جاتا ہے۔ ڈھال کے قریب بڑے بڑے حوض بنائے جاتے ہیں جن کی سطح بتدریج پست ہوتی جاتی ہے اس سے پانی کا زور بڑھ جاتا ہے۔ ڈھلوان جیسے کے قریب اس پانی کو ایک بڑے ٹل کے ذریعہ گرایا جاتا ہے۔ یہ پانی بے حد زور سے گرتا ہے۔ اب اگر اس کے زور میں چرخاب لگائے جائیں تو وہ بہت زور سے گردش کرے گا اور بڑے بڑے

شیشوں کو چلائے گا۔ ان چرخابوں سے برق پیدا کرنے والے آلوں کا تعلق کر دیا جاتا ہے اور کافی برق پیدا کی جاتی ہے۔ چنانچہ امریکہ کے مشہور آبشار نائیگر پر ایک چرخاب کی بدولت ۵ ہزار ایسی طاقت اور دو ہزار وولٹ کے دباؤ کی برق حاصل ہوتی ہے۔ ریاست میسور میں کاویری کے آبشار سے اسی طرح برق پیدا کی جاتی ہے۔ جن ملکوں میں یہ ہولت موجود ہے وہاں حقیقی معنوں میں بحالی گھر کی خاموش ہے۔

ہم نے ابھی ذکر کیا تھا کہ نباتات اور حیوانات میں کافی پانی موجود ہوتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ نباتات اور حیوانات کے لیے پانی اور بھی کئی کام انجام دیتا ہے۔ نباتات اپنی غذا و طرح سے حاصل کرتے ہیں۔ ایک تو ہوا سے اور دوسرے پانی سے۔ پانی منتقلی یہ بتلایا جا چکا ہے کہ وہ بہت سی چیزوں کو صل کرتا ہے۔ اب زمین میں کئی ایسی چیزیں ہیں جو پودے کی زندگی کے لیے ضروری ہیں۔ پانی ان کو صل کرتا ہے اور پودوں کی جڑوں کے بالوں میں داخل ہو کر انھیں پودے کے جسم میں پہنچاتا ہے۔ اور ان سے پودے کی نشوونما ہوتی ہے۔

اگر آپ خود اس کا تجربہ کرنا چاہیں تو دو بتنوں میں پانی لے کر ایک سرخ روشنائی ڈالنے اور دوسرے میں سیندر۔ سرخ روشنائی پانی میں حل ہو جائے گی

اور سیندو جل نہ جوگا لیکن ان دونوں برتنوں کا پانی رنگین ہو جائے گا۔

اب گل جھندی کے دو ایسے پودے لیجئے جن کے پھول بالکل سفید ہوں۔
ان پودوں کی جڑوں کو احتیاط سے صاف کر کے علیحدہ علیحدہ ان برتنوں میں رکھئے۔
تھوڑی دیر میں آپ دیکھیں گے کہ سرخ روشنائی والے برتن کا پھول سرخ ہو گیا ہے
اور دوسرا نہیں ہوا اس سے صاف ظاہر ہے کہ پانی نے رنگ کو حل کر کے پودے
میں پہنچایا۔ بالکل اسی طرح سے پانی زمین سے غذا حل کر کے پودے میں پہنچاتا ہے۔
دوسری بات یہ کہ پودے اپنی غذا کے لیے ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ
جذب کرتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ وہی گیس ہے جسے ہم سانس کے ذریعہ چھوڑتے
ہیں۔ پودے اس گیس کو جذب کرتے ہیں اور ان کے پھول کی ہر شے اس گیس کے
صرف ایک جزو یعنی کاربن کو رکھ لیتی ہے یہ کاربن سورج کی روشنی میں پانی کے اجزا
سے مل کر ایک نئی چیز بناتا ہے جسے نشاستہ کہتے ہیں۔ یہی پودوں کی اہم غذا ہے
اس طرح سے ہوا اور مٹی سے غذا حاصل کرنے اور بنانے میں پانی کا کام آتا ہے۔
نباتی زندگی کی طرح حیوانی زندگی میں بھی پانی کا ایک نمایاں حصہ ہے۔
حیوانات کی نرم اور لطیف یافتوں کا ۷۰ حصہ پانی پر مشتمل ہے۔ چنانچہ سائنس دانوں
نے جسم انسانی کا تجزیہ کر کے معلوم کیا ہے کہ خون میں ۹۰ فیصد پانی ہوتا ہے مگر میں

۹ فیصد اور پٹیلوں میں ۲ فیصد کنٹریری کے لاث پادری سر آر تھریل پنہانی کے جسم میں ۵۹ فیصد پانی تھا۔ اس طرح سے سارے حیوانات کے جسموں میں پانی کافی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

پانی غذا کو ہضم کرنے میں آنتوں اور معدے کی بڑی مدد کرتا ہے۔ بعض چیزیں ایسی ہوتی ہیں جنہیں معدے کے لعاب ہضم نہیں کر سکتے۔ مثلاً گیہوں کے دانے کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا لے کر دیکھیں تو اس پر ایک غلاف سا نظر آئے گا جسے جوذ کہتے ہیں۔ اس کو پانی نرم بناتا اور غذا کے جو قے سے باہر نکالتا ہے۔ اس طرح سے پانی غذا کے باہم ملنے میں بھی مدد دیتا ہے۔

پانی کا دوسرا کام یہ ہے کہ وہ سارے جسم کے فضلوں کو دھو کر انہیں گرمی جلد اور پھیپھڑوں سے خارج کرتا ہے۔

ایک اور اہم بات یہ ہے کہ سرد ملکوں میں جہاں پانی برف بن جاتا ہے سمندری مخلوق کی زندگی کا دار و مدار صرف پانی کی ایک خاصیت پر ہے۔ یہ حملہ روزمرہ تجربے کی بات ہے کہ جب کوئی چیز ٹھنڈی ہوتی ہے تو سکڑتی ہے سکڑنے سے وہ کثیف ہو جاتی ہے۔ اب پانی کا یہ حال ہے کہ اگر اسے ٹھنڈا کیا جائے تو پہلے وہ بھی دوسری چیزوں کی طرح سکڑنے لگتا ہے۔ لیکن جب جھنے کے قریب ہوتا ہے تو

پھیل جاتا ہے اور نسبتاً ہکا ہو جاتا ہے۔ اسی وجہ سے وہ پانی پر تیرتا ہے۔ اب سرما کے زمانے میں جب سمندروں کا پانی سرد ہونے لگتا ہے تو پہلے اوپر کا حصہ برف بن جاتا ہے اور برف چونکہ ہلکی ہوتی ہے اس لیے نیچے نہیں جاتی اور نیچے کا پانی متاثر نہ ہوتا ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اوپر برف رہتی ہے اور نیچے پانی۔ یہی وہ امتیازی خصوصیت ہے جس کے باعث سمندروں میں جانوروں کی زندگی ممکن ہوئی۔

دنیا کی آب و ہوا بھی پانی کے اثرات سے بے نیاز نہیں۔ یہ ہم روزانہ دیکھتے ہیں کہ پانی زمین کے مقابلے میں بہت دیر میں گرم ہوتا ہے یعنی اسے گرم کرنے کے لیے بہت زیادہ حرارت درکار ہے ساتھ ہی اس کے وہ زیادہ حرارت خارج کرتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ سمندر اور پانی کے بڑے نمبوں کے آس پاس کے علاقوں میں گرمائیں پیش پڑھتی ہے اور نہ سرما میں گرتی ہے بلکہ ان کی آب و ہوا معتدل ہوتی ہے۔ نسیم بری اور نسیم بحری بھی اسی خاصیت کے نتیجے ہیں۔ ایک اور خاص بات یہ ہے کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور بخاراتِ آبی موجود ہوتے ہیں اور ہوا ہمارے کرپٹاؤں پر محیط ہے۔ یہ دونوں مل کر حقیقی معدن میں زمین کے لیے ایک لحاف کا کام دیتے ہیں جس کا نتیجہ یہ ہے کہ زمین کی حرارت سطح سے زیادہ مقدار میں خارج ہونے نہیں پاتی

گویا پانی اس کی حفاظت کر رہا ہے۔

پانی سے متعلق ان چند باتوں کو معلوم کر لینے کے بعد اب ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں کہ پانی ہے کیا چیز۔ پہلے زمانے کے لوگ پانی کو عنصر خیال کرتے تھے اور ان کا عقیدہ تھا کہ دنیا میں صرف چار عناصر ہیں آب و آتش، خاک و باد اور انہیں کی آمیزش سے دنیا کی ساری چیزیں بنتی ہیں لیکن سائنس دانوں نے تجربات سے ثابت کر دیا کہ یہ چیزیں عنصر نہیں ہیں بلکہ ان کی سادہ تر اشیاء میں تقسیم ہو جاتی ہے چنانچہ انھوں نے بتلایا کہ پانی کی اگر تحلیل کی جائے تو وہ اپنے دو اجزاء میں بٹ جاتا ہے۔ ایک کا نام ہائیڈروجن ہے اور دوسرے کا نام آکسیجن۔ یہ دونوں بے رنگ گیس ہیں ہائیڈروجن وہی گیس ہے جو غباروں میں بھری جاتی اور جلانے پر دھماکے کے ساتھ جلتی ہے۔ آکسیجن وہی گیس ہے جو ہوا میں موجود رہ کر اشیاء کو جلاتی ہے جو ہمارے پھیپھڑوں کے اندر خون کو صاف کرتی ہے۔ انہیں دو بے رنگ گیسوں سے ل کر ایک سیال یعنی پانی بنا ہے جو نہ جلتا ہے اور نہ جلاتا ہے بلکہ جس کے مزاج میں بلا کا اعتدال ہے۔ بچوں کے شاعر، اسمٹل میرٹھی نے اپنی مثنوی، آبِ زلال، میں کیا خوب کہا ہے۔

یہ ل کر دو ہواؤں سے بنا ہے گہر کھل جائے تو فوراً ہوا ہے

جہلی

از مولوی احمد عثمانی صاحب ام۔ ایس۔ سی مددگار۔ پروفیسر ٹی کلج حیدرآباد

برق سے آج کل اتنے کام لیے جا رہے ہیں کہ اس کو ایک زبردست کارپرداز کہنا کچھ بے جا نہ ہوگا۔ ایک عرصہ دراز سے یہ معلوم ہے کہ اگر زر کوہلا کر کسی چیز سے رگزیں تو اس میں ہلکے اور چھوٹے اجسام کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے تقریباً دو ہزار سال تک اس علم میں کوئی خاص ترقی نہیں ہوئی مگر بعد میں متعدد محققین کی ان تھک کوششوں سے اس سلسلے میں جو معلوم ہوئیں وہ اس قدر اہم ہیں کہ انہیں بجا طور پر موجودہ دور ترقی کا طرہ امتیاز مانا جاسکتا ہے۔

سولہویں صدی عیسوی میں ملکہ الفرتجہ کے طبیب ڈاکٹر گلبرٹ نے اس علم کو وسعت دی اور متعدد تجربات کے نتائج مشاہدہ کر کے یہ امر ثابت کر دکھایا کہ رگڑے جانے پر ہلکی چیزوں کو کھینچنا صرف کہ باہی کی

خصوصیت نہیں بلکہ بعض قسم کے بلور، جواہر، پتھر اور شیشے بھی ایسے ہیں کہ رگڑ کھانے سے ان میں یہ صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے۔

اب یہ امر پایہ تحقیق کو پہنچ چکے ہیں کہ تقریباً تمام چیزیں مناسب طریقے سے رگڑے جانے پر الکی اشیاء کو اپنی جانب کھینچتی ہیں جن اجسام میں رگڑنے سے یہ خصوصیت پیدا ہو جاتی ہے انہیں برقی بار رکھنے والے اجسام یا برقائے ہوئے اجسام کہتے ہیں اور اس طرح جسموں میں جو برقی کیفیت پیدا ہوتی ہے برقاًویا برقی بار یا برق کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

برق کے متعلق مزید معلومات حاصل کرنے اور تجربات و تحقیق کے لیے ایسے آلات کی ضرورت ہوتی کہ جن سے رگڑ کے ذریعہ زائد مقدار میں اس کا حاصل کرنا ممکن ہو۔ اس قسم کا پہلا آلہ ایک گندھک کے گولے پر شکل تھا جسے ایک دستے کے ذریعے گھمایا اور خشک ہاتھوں سے تماس کا موقع دے کر رگڑا جاسکتا تھا جب یہ عمل کسی اندھیرے کمرے میں کیا جاتا تو اس گندھک کے گولے سے روشنی نکلتی ہوئی دکھائی دیتی۔ رفتہ رفتہ برق حاصل کرنے کی ایسی مشینیں بن گئیں جن میں گندھک کے گولے کے بجائے شیشے کے گولے اور استوانے استعمال ہونے لگے اور بالآخر وہ

شینیں تیار ہوں جن میں شیشے کی پلیٹیں چمڑے کی گدیوں سے مس کرتی ہونی چھوٹی ہیں۔ اس طرح کی شینوں سے برقی کوششوں کے کی شکل میں حاصل کر لینا ممکن ہو گیا۔

۱۷۹۰ء میں ایک محقق نے شیشے کے برتن میں بھرے ہوئے پانی میں برقی باتھ جمع کرنے کی کوشش کی۔ اس نے برقی پیدا کرنے کی شین سے برقی بار کو دھاتی زنجیر کے ذریعہ پانی تک پہنچایا اور یہ عمل بہت دیر تک جاری رکھا حتیٰ کہ اسے یقین ہو گیا کہ پانی میں مزید بار کی سمائی نامکن ہے۔ اس کے بعد جب اس نے ہاتھ سے نکالنے کی کوشش کی تو اسے زنجیر چھوتے ہی ایک نہایت زبردست دھچکا یہ تجربہ ملک ہالینڈ کے مقام لیڈن میں کیا گیا تھا جہاں بعد میں ایسے شیشے کے مرتبان بنائے گئے جن کی اندرونی سطح پر پانی کی جگہ ٹین کی پتلی سی چادر منڈھ دی جاتی تھی اور بیرونی سطح پر بھی تجربہ کرنے والے کے ہاتھ کی جگہ اسی طرح کی ایک چادر چڑھا دی جاتی یہ برتن لیڈن میں مرتبان کہلاتے ہیں اور برقی شینوں سے حاصل ہونے والے برقی بار کو ان میں نہایت آسانی سے منتقل کر کے محفوظ کیا جاسکتا ہے۔

ان تمام دریافتوں کے باوجود جب تک یہ نہ معلوم ہو گیا کہ برقی ایک روکی صورت میں تاروں پر بہ آسانی گزاری جاسکتی ہے اس وقت تک برقی سے خاطر خواہ طریقے پر کوئی مفید عملی کام نہ لیا جاسکتا۔

برقی رو کی دریافت بھی ایک عجیب و غریب طریقے سے ہوئی۔ گلوئی ایک اطالوی پروفیسر تھا۔ اس نے دیکھا کہ تجربہ خانے کی میز پر پڑی ہوئی ایک مینڈک کی ٹانگیں جنہیں اسی وقت قطع کیا گیا تھا میں اس لمحہ جنبش کرتیں جبکہ ان کے قریب رکھی ہوئی برقی مشین سے شرار نکلتا اس پروفیسر نے یہ خیال کیا کہ چونکہ بعد ایک زبرد برقی شرارہ ہے۔ اس لیے یہ دیکھنا چاہئے کہ بادلوں کی کڑک اور چمک سے مینڈک کی ٹانگوں پر کیا اثرات مترتب ہوتے ہیں۔ اس مقصد کے حصول کے لیے مینڈک کی ٹانگوں کو اس نے پتیل کی ایک سلاخ کے سہارے اپنے باغ میں کھنی جگہ لوہے کے ستون پر رکھنا چاہا مگر قبل اس کے کہ بجلی چمکے اس نے عجیب و غریب بات دیکھی۔ جیسے ہی کہ پتیل کی سلاخ نے لوہے کے ستون کو چھوا مینڈک کی ٹانگوں میں جنبش ہوئی۔ اس حادثہ کو دیکھ کر اس نے قیاس کر لیا کہ غالباً مینڈک کی ٹانگوں میں برقی بار موجود رہتا ہے جو پتیل کے لوہے کو چھوتے ہی خارج ہو گیا۔

اوتکنا نامی ایک دوسرے عالم نے بعد میں گلوئی کے اس قیاس کو بہ بنیاد ثابت کیا اور بتلایا کہ مینڈک کی ٹانگوں کو برقی اخراج سے کوئی بھی تعلق نہیں۔ اس کی رائے میں برقی اخراج دو مختلف النوع وسعاتوں پتیل اور لوہے کے

ملاپ کا نتیجہ تھا۔ اوکٹانے اپنے دھوے کو عملاً صحیح ثابت کر دکھایا بہت سی تانبے اور جست کی ٹکیاں لے کر اس نے انھیں تلے اوپر ایک چھوٹے سے ستون کی شکل میں اس طرح ترتیب دیا کہ ہر دو تانبے کی ٹکیوں کی مابین ایک جست کی ٹکیہ اور ہر دو جست کی ٹکیوں کے مابین ایک تانبے کی ٹکیہ رہے۔ یعنی تانبے اور جست کی ٹکیاں یکے بعد دیگرے ایک دوسرے پر جمانی گئیں اور پھر مینڈک کی جگہ ایک کپڑے کو ترشائے ہوئے پانی سے تر کر کے بالائی ٹکیہ پر رکھ دیا اور اس پر تانبے اور جست کی ایک اور ٹکیہ متذکرہ ترتیب میں جمادی۔ جست کی بالائی ٹکیہ جسے تر رکھا گیا تھا سب سے نیچے والی تانبے کی ٹکیہ سے ایک واصل تار کے ذریعے ملا دی گئی تو داسل مابین تانبے سے جست کی جانب برق ایک رد کی شکل میں ہوا رہا نہ ہتی ہوئی معلوم ہونی یہی وہ برقی پہاؤ ہے جسے برقی رو کہتے ہیں اور جس سے آج کل لاتعداد مفید کام لیے جا رہے ہیں۔ پھر بھی برقی رو کے حصول کا یہ طریقہ عملی کاموں کے لیے کچھ زیادہ مفید نہیں ثابت ہو سکیو کہ کپڑے کو بار بار تر کرتے رہنا بڑی زحمت کا باعث ہوتا تھا۔ اس لیے کوشش جاری رہی کہ کوئی اس سے بہتر اور کم مکلف طریق ایجاد ہو سکے۔ بالآخر یوں کیا گیا کہ ایک شیشے کے برتن میں دس گھس پانی اور ایک حصہ

گندھک کا تیزاب ڈال کر اس میں تانبے اور جبت کی ایک ایک تختی کو اس طرح ڈال دیا گیا کہ ایک دوسرے کو چھونے نہ پائیں۔ ان تختیوں کے باہر نکلے ہوئے سروں کو کسی اصل تار کے ذریعہ جوڑ دیا تو اس تار میں سے برقی رج جاری ہو گئی۔ آؤں کے اس سادہ برقی خانے کے عمل میں جلد چند مخصوص خرابیاں پیدا ہو جاتی ہیں جن کے باعث وہ زیادہ دیر تک کام نہیں دے سکتا۔ ان خرابیوں کے تدارک کا اہتمام کرنا ضروری ہوتا ہے۔ متعدد ایسے برقی خانے تیار کئے گئے ہیں جو قابل اطمینان طور پر کام کرتے ہیں۔ اس قسم کا برقی خانہ بنانے کی ایک آسان ترکیب یہ ہے کہ ایک مٹی کے برتن میں دس حصے پانی اور ایک حصہ گندھک کا تیزاب ڈال کر اس میں جبت کی ایک سلاخ ڈبو دی جائے اس طرح کہ سلاخ کا تھوڑا سا حصہ برتن کے اوپر نکلا رہے جبت کی سلاخ کو مائع میں ڈبونے سے قبل اس پر دو چار قطرے پانی ڈال کر خوب اچھی طرح مل دیا جائے تاکہ سلاخ پر پارہ کی ہلکی سی تہہ چڑھ جائے۔ اس کے بعد پانی کی ایک مناسب مقدار لے کر اس میں جس قدر نیلا طویا مل ہو سکے مل کر لیا جائے پھر اس محلول کو ایک تلمبے کے برتن میں ڈال دیا جائے اور مٹی کے برتن کو مائع اور جبت کی سلاخ

سمیت اس کے محلول میں اس طرح رکھ دیا جائے کہ مٹی کے برتن کا بالائی سرا محلول کے کسی قدر اوپر نکھار رہے اس طرح ایک مسلسل کام دینے والا برقی خانہ تیار ہو جائے گا۔ تانبے کے برتن اور جست کی سلاخ کو جب کبھی بیرونی طور پر کسی واصل تار کے ذریعے ملایا جائے گا تو تار میں برقی رو جاری ہو جائے گی۔

برقی خانوں میں جو دو حاتی تختیاں استعمال ہوتی ہیں ان کو خانوں کے سرے یا قطب کہتے ہیں اور ایک کو دوسرے سے الگ تیز کرنے کی خاطر ایک کو مثبت اور دوسرے کو منفی کہا جاتا ہے۔ چنانچہ آولٹا کے سادہ خانے میں تانبے کی سلاخ مثبت سرا یا قطب اور جست کی سلاخ منفی سرا یا قطب کہلاتے ہیں۔

جب آولٹا کی دریاقتوں کی اطلاع انگلستان پہنچی تو کارلائل نکولسن نے بھی ان ہی تدابیر سے برقی رو حاصل کرنے کی کوشش کی اور یہ دیکھا کہ اگر پانی میں دو چار قطرے کسی ترشہ کے ڈال کر اس میں ایک جانب کسی برقی خانے کے

مثبت سرے سے اور دوسرے جانب منفی سرے سے ملے ہوئے تار ڈلوادئے جائیں تو ان تاروں کے ذریعے ہوئے سرورن پر گیس نکلتی ہیں ان گیسوں کو شیشے کی نلیوں میں جمع کرنے پر پتہ چلا کہ ان میں سے ایک آکسیجن اور دوسری ہائیڈروجن ہوتی ہے اور یہ کوئی تعجب کی بات نہیں کیونکہ یہ دونوں گیسیں پانی کے اجزائے

ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ برقی رو گزار کر پانی کو اس کے اجزاء میں تحلیل کیا جاسکتا ہے۔
 مگر خاص پانی چونکہ موصل برقی نہیں ہے، اس لیے پانی میں کسی ترشہ کے دو چار
 قطرے ملا کر اسے برقی کے لیے موصل بنا لیا جاتا ہے۔

سرسہ فری ڈیوی نے دو ہزار خانوں کو جو ڈکرا ایک برقی مورچہ تیار کیا اور
 اسی مورچہ سے حاصل ہونے والی برقی رو کی مدد سے ثابت کیا کہ ٹھوس چیزوں
 کو بھی برقی رو کے ذریعہ ان کے اجزاء میں منقسم کرنا ممکن ہے۔ چنانچہ اس نے پوٹاش
 کی برقی رو سے تحلیل کر کے معلوم کیا کہ یہ شے پوٹاشیم ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے
 اس سے قبل پوٹاشیم کو اس کے مرکبات سے علیحدہ نہیں کیا گیا تھا۔ پوٹاشیم
 ایک عجیب و غریب دھات ہے جو سیسہ سے بھی زیادہ تلایم ہے اور معمولی چاقو
 سے کاٹی جاسکتی ہے اس کی تعجب انگیز خاصیت یہ ہے کہ وہ پانی کو چھوتے ہی
 جل اٹھتی ہے۔

فیئرڈے کے تجربات سے اس امر کا علم ہوا کہ جب کسی نمک کے محلول میں
 سے بڑی رو گزاری جاتی ہے تو برقی مورچہ کے مثبت سرے سے ملے ہوئے
 تار کے اس حصہ پر جو محلول میں ڈوبا ہوا ہو نمک کا ترشی جز آزاد ہوتا ہے اور
 مورچہ کے منفی سرے سے متعلق تار کے ڈوبے ہوئے حصہ پر نمک کا دھاتی جز

آزاد ہوتا ہے۔ یہ بڑی مفید مطلب بات ہے کیونکہ اس کو کام میں لا کر برقی طبع کاری کی جاسکتی ہے۔ اس عمل میں برقی رو کی مدد سے ایک دھات پر دوسری دھات کی پتلی سی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔ جس چیز پر طبع کرنا ہو اس کو بخوبی صاف کر کے دھات کی رو سے مورچہ کے منفی سرے سے ملا کر کسی برتن میں لٹکادیا جاتا ہے۔ اور جس دھات کی تہہ اس پر چڑھانا ہو اس کے کسی نمک کا محلول اس برتن میں رکھا جاتا ہے۔ نیز اس دھات کا ایک ٹکڑا دھات کی رو سے ذریعہ مورچہ کے مثبت سرے سے جوڑ کر اسی محلول میں لٹکادیا جاتا ہے مثلاً اگر کسی شے پر تانبے کی طبع کاری کرنا ہو تو برتن میں کا پرسلفیٹ کا محلول لٹکر اسی محلول میں ایک جانب وہ شے لٹکادی جاتی ہے جس پر تانبہ چڑھانا ہے اور دوسری جانب تانبہ کا ایک ٹکڑا محلول میں آویزاں کر دیا جاتا ہے۔ تانبہ کے ٹکڑے کو برقی مورچہ کے مثبت سرے سے اور منتخبہ شے کو منفی سرے سے دھات تاروں کی مدد سے ملا کر تھوڑے عرصے کے لیے رو جاری کی جاتی ہے۔ اس عمل میں منتخبہ شے پر تانبہ کی ایک ہلکی سی تہہ چڑھ جاتی ہے۔ اگر نیکل کا طبع کرنا ہو تو تانبہ کے ٹکڑے کی جگہ نیکل کا ٹکڑا اور کا پرسلفیٹ کے محلول کی جگہ نیکل امونیم سلفیٹ اور امونیم سلفیٹ کا آمیزہ استعمال کرتے ہیں۔ چاندی کی

لمع کاری کے لیے اسی طرح چاندی کا ٹکڑا اور چاندی اور پوٹاشیم کا دو سیلا سائنائیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ نہری لمع کاری کے لیے سونے کا ٹکڑا اور سونے اور پوٹاشیم کا دو سیلا سائنائیڈ اسی طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

برقی لمع کاری بھی اسی طرح کا ایک عمل ہے جس کے ذریعہ کسی شے پر تانہ کی اتنی موٹی تہہ چڑھائی جاتی ہے کہ اسے بعد میں علیحدہ کر کے اصل شے کی نقل کے طور پر کام میں لایا جاسکے۔ مثلاً سکون اور تمغوں کی نقلیں پلاسٹک پار کے سانچے بنا کر اسی عمل کے ذریعہ حاصل کی جاتی ہیں۔ سانچوں پر گرافٹ کی تہہ چڑھا کر انھیں برقی کے لیے موصول بنا لیا جاتا ہے۔ زان بعد برقی لمع کاری کے طریقہ سے دیر تک روگزار کر ان سانچوں پر تانہ کی موٹی تہہ چڑھا کر نقلیں حاصل کر لی جاتی ہیں۔

ہلکائے ہوئے یعنی بہت سے پانی میں شامل کیے ہوئے گندھک کے تیزاب کو سیسے کے پتروں کے باہین رکھ کر ان پتھروں کو برقی رو کے مبداء کے تحت منفی سروں سے جوڑ کر ترشہ میں روگزاری جانے کو ثبت سرے سے متعلقہ پترے پر لیڈ پراکسائیڈ کی تہہ جم جاتی ہے اور دو سر پترے غیر متغیر رہتا ہے۔ پھر جب رو کو مدد کر کے ان پتروں کو اصل تار سے ملایا جاتا ہے

اس تار میں پہلی رو کی سمت مخالف میں ایک رو چلتی ہے۔ ثانوی خلیے یا جامع
 مثلاً موٹر کی بیٹری اسی اصول پر بنائے جاتے ہیں۔ جامع عموماً بہت سے سیسہ کے
 پیٹروں کو پاس پاس مگر ایک دوسرے سے جدا متوالی ترتیب میں رکھ کر تیار
 کیے جاتے ہیں پہلے انھیں بھرا یا چارج کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد ان سے
 ایک مسلسل برقی رو اس وقت تک حاصل کی جاسکتی ہے جب تک کہ بھرے
 رہیں۔ موٹر کی بیٹری میں سے جس قدر بھرن خرچ ہوتی رہتی ہے اس کی تجدید
 اس ڈائنامو کے ذریعہ ہوتی رہتی ہے جو انجن کے ساتھ ساتھ چلتا اور بیٹری کو
 بھرنایا چارج کرتا رہتا ہے۔ کسی جامع یا ذخیرہ خانہ کے مثبت اور منفی سروں کو تلبے
 کے تاروں سے جوڑ کر ان کے آزاد سرے ملا کر کسی قدر جلد کیے جائیں تو ان کے
 مابین ایک برقی شرارہ نکلتا ہوا دکھائی دے گا جو اس قدر حرارت پیدا کرے گا کہ
 تار کے سرے پگھل جائیں گے۔ اگر ان ہی تاروں کے آزاد سرے کاربن کی سلاخوں
 سے متعلق کر دئے جائیں اور ان سلاخوں کو ایک دوسرے سے ملا کر ان کے
 مابین تھوڑا سا فصل پیدا کر دیا جائے تو ایک خوبصورت برقی قوس جل اٹھے گی
 جس کی روشنی بے حد تیز ہوگی۔ اس قسم کی تیز روشنی قندیل مناظر اور سینما کی مشینوں
 میں استعمال کی جاتی ہے۔

باریک تاریں سے جب طاقتور برقی رو گزرتی ہے تو وہ گرم ہو جاتا ہے اور بعض صورتوں میں اس طرح اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تار بھڑک کر روشن بھی ہو جاتا ہے۔ معمولی برقی چراغ اس اصول پر بنائے جاتے ہیں۔ ابتدا میں برقی چراغ کی تیاری کے لیے کاربن کے سوت استعمال کیے جاتے تھے۔ چونکہ کاربن ہوا میں بہت جلد جل جاتا ہے، اس لیے سوت کو ہوا سے محفوظ رکھنے کی خاطر اسے کسی ایسے شیشے کے برتن میں بند کر دیا جاتا ہے جس میں سے ہوا اقلیتہ خارج کر دی گئی ہو۔ آج کل برقی چراغوں میں بعض کم بابت دھاتوں کے بہن تار کاربن کے سوت کی جگہ استعمال کیے جاتے ہیں معمولی برقی چراغ میں کسی مناسب شے مثلاً آسیمیم *osmium* کا ایک باریک اور مضبوط تار پلائیم کے تاروں کے ہمارے کسی شیشے کے ایسے برتن میں قائم ہوتا ہے جس میں خلا پیدا کر دیا گیا ہو شیشہ کے برتن میں پلائیم کے یہ تار پھلا کر جھادے جاتے ہیں۔ برقی رو کے مدار کے سرے ان پلائیم کے تاروں کے برتن سے باہر نکلے ہوئے سروں سے جب متعلق کیے جاتے ہیں تو برقی روان کی وساطت سے اندرونی باریک تار میں گزار کر اسے اس قدر کم کر دیتی ہے کہ وہ منور ہو کر چمکنے لگتا ہے اور اندھیرے میں اجالا کر دیتا ہے۔

ریڈیٹر Resistance جو کمروں اور مکانوں کو گرم کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں اسی طرح کے باریک اور مضبوط تار کے ایسے لچھوں پر مشتمل ہوتے ہیں کہ جن کے سرے طاقتور برقی رو کے مبداء سے حسب مرضی متعلق کیے جاسکتے ہیں۔ ان تار کے لچھوں میں سے جب برقی رو گذرتی ہے تو وہ سرخ اور گرم ہو جاتے ہیں اور کمروں کو گرم رکھنے کے لیے ضروری حرارت فراہم کر دیتے ہیں۔ ان لچھوں کا خلا میں رکھا ضروری نہیں ہے چائے کا پانی گرم کرنے کی برقی کیتلیوں میں بھی اس طرح کے لچھے ہوتے ہیں جن میں سے برقی رو جب گزرتی ہے تو وہ گرم ہو جاتے ہیں اور اس طرح پیدا ہونے والی حرارت سے کیتلی کے اندر رکھا ہوا پانی جو ش کھانے لگتا ہے کھانا پکانے اور توش سینے کے لیے بھی نینر کپڑوں کی استری کو گرم کرنے کے لیے اسی طرح برقی رو سے پیدا ہونے والی حرارت کو استعمال کیا جاتا ہے۔ نرم لوہے کی ایک سلاخ کے گرد موت سے ڈھکا ہوا تانبے کا ایک مارلیٹ کر تار کے سروں کو اگر برقی رو کے مبداء کے قطبوں سے ملا دیا جائے تو لوہے کی یہ سلاخ متغاطیں بن جائے گی تار کے مرغولے کے اندر رکھے ہوئے لوہے کا اس قدر متغاطیں بن جانا اس متغاطی میدان کے امالی اثر کا نتیجہ ہے جو تار میں سے برقی رو کے جاری ہونے کے

باعث پیدا ہوتا ہے۔ لوہے کی سلاخ اور مرغولے کو موڑ کر اگر گھوڑے کے نعل کی شکل بنالی جائے تو یہی مقناطیس گہر نعلی مقناطیس بن جائے گا۔ طاقتور گہر نعلی مقناطیسوں سے آنکھ میں جو لوہے کے ٹکڑے گر جاتے ہیں۔ انہیں نکالا جاسکتا ہے کیونکہ اس قسم کے طاقتور مقناطیس کو جب آنکھ کے قریب لایا جاتا ہے تو لوہے کے ٹکڑوں کو اس کی جانب کشش ہوتی ہے اور آنکھ سے لکل کر اس سے چمٹ جاتے ہیں۔ برقی گھنٹی، ڈائنامو، تار برقی سیلیفون وغیرہ سب ہی برقی رو کے مقناطیسی اثرات کے مظاہر ہیں۔



ہوابازی

از ابوالمکارم مولوی فیض محمد حسینی لے ڈپ ایڈر عثمانیہ ملوکار مدرستہ قانیہ ^{ناپلی}



انسان نے جب ہوا میں پرندوں کو پرواز کرتے دیکھا تو اس کے دل میں بھی خواہش ہوئی کہ وہ ہوائی سیر کرے۔ قدیم زمانے کے قصوں میں اس خواہش کی جھلکیاں نظر آتی ہیں۔ قدیم انسانوں کے اڑن کٹھولے اور کوہ قاف کی پریاں استغیث کی پیداوار ہیں اور کم و بیش ہر زبان کا ادب ایسے قصوں سے مالا مال ہے۔

آج سے کوئی چار سو سال پیشتر تک انسان بس یونہی خیالی گھوڑے دوڑاتا رہا۔ لیکن اس سلسلہ میں کوئی عملی قدم نہ اٹھایا گیا۔ سب سے پہلے اطالیہ کے ایک باشندے لیونارڈو داوینچی نے پرواز کے مسئلہ پر سنجیدگی سے غور کرنا شروع کیا۔ یہ ایک بڑا مفکر، مصور اور انجینئر تھا۔ کئی سال تک

اس نے پرندوں کی پرواز کا مطالعہ کیا تاکہ اس سے پرواز کا کچھ راز معلوم ہو سکے۔ اپنے وسیع تجربے کی بنا پر اس نے یہ نتیجہ نکالا کہ ہوا میں اڑنے کی بہترین سبیل یہ ہے کہ انسان فطرت کی تقلید کرے۔ اسی کے ساتھ اس نے ہوا کی رگوں کا بھی مطالعہ کیا اور اس مطالعہ کے نتیجے کے طور پر اڑن چھتری بنانے میں کامیاب ہوا۔

لیکن اس ابتدائی کوشش پر کوئی خاص توجہ نہیں کی گئی اور کوئی ایک صدی تک یہ مسئلہ لیت و لعل میں پڑا رہا۔ پرندوں کی تقلید میں لوگوں نے پر لگا کر اڑنے کی ناکام کوششیں کی اور برسوں تک ان کے ذہنوں میں یہ سودا اچھلتا رہا۔ ایک عرصے کے بعد بوریلی نامی ایک اطالوی سائنس دان نے یہ بتلایا کہ پر لگا کر اڑنے کی کوشش فضول ہے کیونکہ انسان کے جسم کا وزن اس کے عضلات کی طاقت کے مقابلے میں بہت زیادہ ہوتا ہے اور برخلاف اس کے پرندوں کی ہڈیاں پتلی اور کھوکھلی ہوتی ہیں اور ان کے عضلات جسمانی وزن کے مقابلے میں بہت مضبوط ہوتے ہیں۔ یہ استدلال سمجھوں کی سمجھ میں آگیا اور یہ مان لیا گیا کہ پرواز کے لیے اس سے ہٹ کر کوئی دوسرا طریقہ کار اختیار کرنا چاہئے۔

روما کے ایک پادری *Francis de launce* نے یہ بتلایا کہ پانی کی طرح ہوا بھی سیال ہے۔ اس لیے وہ تمام قوانین جو پانی کے لیے درست ہوں، کم و بیش ہوا کے لیے بھی درست ہونے چاہئیں۔ پانی سے ہلکی چیزیں پانی پر تیرتی ہیں۔ پس ہر وہ چیز جو ہوا سے ہلکی ہوگی، ہوا پر تیرے گی یعنی اڑے گی۔ اس خیال کی بنا پر پادری صاحب نے کہا کہ اگر ایک بہت ہی پتلے گولے سے ہوا نکال دی جائے تو وہ ہوا سے ہلکا ہو کر اوپر اٹھے گا اور پھر اگر اس گولے سے کوئی گاڑی باندھ دی جائے تو گولا گاڑی کو ہوا میں اڑا سکے گا۔ یہ پرواز کی چیستان کا پہلا حل تھا۔ جنوبی فرانس میں مونٹ گولفیر نامی کاغذ فروش کے دولڑکے تھے انھیں ہوا میں اڑنے کا بڑا شوق تھا۔ وہ اکثر سوچتے تھے کہ اگر ہم بادلوں کے سے ہلکے بخارات ایک ہلکے برتن میں بند کر دیں تو ہوا میں اڑ سکے گا۔ اس خیال کو عملی جامہ پہنانے کے لیے انھوں نے کاغذ کا ایک غبارہ بنا کر اس میں دھواں بھرا تو غبارہ اڑ کر مکان کی چھت سے ٹکرا گیا۔ اس تجربے نے ان بھائیوں کے حوصلے بلند کر دیے اور انھوں نے ۳۵ فیٹ قطر کا ایک غبارہ بنایا اس میں گرم ہوا بھری اور اڑا دیا۔ غبارہ

آسانی سے اڑا تو گیا لیکن جب اندر کی ہوا ٹمنڈی ہو گئی تو وہ نیچے گر گیا۔ اس کے بعد انہوں نے ریشمی کپڑے کا غبارہ بنا کر اس پر کاغذ مڑا اور اس کے نیچے تھوڑی سی جگہ کھلی رکھ کر اس میں لوہے کا ایک ہکا برتن لٹکایا۔ اس برتن میں کچھ گھاس اور کچھ اون رکھ کر جلایا۔ جس سے آہستہ آہستہ دھواں نکلنے لگا اور غبارہ میں گرم ہوا دیر تک باقی رہی یہ غبارہ جون ۱۸۷۷ء میں اڑایا گیا۔ یہ خبر جب پیرس پہنچی تو رابرٹ نامی آلات ساز اور چارکس نامی پروفیسر نے ۱۲ فیٹ قطر کا ایک غبارہ بنایا اور اس میں بجائے دھویں کے ایک ہلکی گیس ہیڈروجن بھری۔ یہ گیس تمام معلومہ چیزوں میں سب سے ہلکی ہے اور ہوا کے مقابلے میں کوئی ۱۶ گنا ہلکی ہوتی ہے۔ اس گیس کے بھرنے سے غبارہ بہت ہلکا ہو گیا اور کافی بلندی تک اڑا۔ اس کے چند ہی دن بعد مائنٹ گولفیر بھائیوں نے (۷۲) فیٹ قطر کا ایک بڑا غبارہ بنایا۔ اور اس کے ساتھ ٹوکرا لگا کر اس میں ایک مرغی، ایک بکرا، اور ایک بطر رکھی اور پھر اسے اڑا دیا۔ غبارہ ایلینان کے ساتھ آسمانوں کی سیر کرتا ہوا صبح و سالم زمین پر اتر آیا۔

ان غباروں نے پرواز کے لیے میدان صاف کر دیا۔ اور لوگ کثرت سے غبارے بنانے لگے۔ لیکن بڑی عجیب بات یہ ہے کہ کوئی (۹۰) نوے سال تک غباروں کی ساخت میں کوئی خاص تبدیلی نہیں ہوئی۔ البتہ اس کے بعد بڑے بڑے غبارے بنائے جانے لگے اور بڑے بڑے فاصلے طے کئے گئے۔ ۱۸۳۶ء میں گرین نے روڈبار انگلستان کو عبور کیا ۱۸۶۲ء میں گلشیر اور کاسول نے، میل کی بلندی تک پرواز کی۔ جب اس بلندی پر پہنچے تو گلشیر کی نبض کی حرکت تیز ہو گئی اور وہ بے ہوش ہو گیا۔ کاکس ول کا بھی سردی کے مارے برا حال ہونے لگا۔ لیکن اس نے بڑی ہمت سے کام لیا اور نہا ہوشیاری کے ساتھ اپنے غبارہ کو اتارا۔ یہ وقتیں اس لیے پیش آئیں کہ پہلا تجربہ ہونے کے باعث وہ ہوا کے اوپری طبقتوں کے حالات سے بالکل ناواقف تھے ورنہ یہ صورت پیدا نہ ہوتی۔

بہر حال یہ ابتدائی کوشش قابلِ مبارکباد ہے۔ اب ان غباروں میں سب میں بڑی خامی یہ تھی کہ وہ حبِ خواہش پرواز نہیں کر سکتے تھے۔ ان کی حالت بالکل پردے کی کشتیوں کی سی تھی۔ لیکن جب

موڑیں بننے لگیں اور طرح طرح کے ہلکے طاقتور انجن تیار ہونے لگے تو غباروں کی ساخت میں بھی نمایاں تبدیلی ہونے لگی اور اس میں انجن لگا کر اس کی پروازی صلاحیتوں میں اضافہ کیا جانے لگا۔ ایسے غبارے جن میں انجن لگائے جاتے ہیں طیارے کہلاتے ہیں۔ ان کی وضع بالکل سگارا کی سی ہوتی ہے۔ اس میں بائیڈروجن یا دوسری ہلکی گیس تسلیم بھرتے ہیں۔ انہیں چلانے کے لیے بڑے بڑے پنکھے لگاتے ہیں۔ ان کے نیچے خاص گنجائش کی گاڑیاں لگائی جاتی ہیں جن میں مسافر بیٹھتے ہیں اور سامان رکھا جاتا ہے۔ اس طرح سے اب طیارے بہت ہی مفید اور کارآمد سواری کا کام انجام دے رہے ہیں اور آئے دن ان کی ساخت میں بہتر سے بہتر تبدیلیاں کی جا رہی ہیں۔

جرمنی اور امریکہ کے سوا دوسرے ملکوں میں ان کار و اج بہت ہی کم ہے اس لیے میں ہندوستان میں انہیں دیکھنے کا موقع نہیں ملتا۔ جرمنوں کو طیارہ بنانے میں کمال حاصل ہے۔ انہوں نے بڑے طیارے بنائے ہیں چنانچہ گرافٹنلن *Me 262* اور ہنڈن برگ نامی طیارے اپنا جواب نہیں رکھتے تھے۔ ہنڈن برگ بہت بڑا تھا اس نے کوئی سو مرتبہ بحر اوقیانوس کو عبور کیا تھا۔ اس کا طول ۸۱۳ فٹ اور قطر ۳۵ فیٹ تھا۔ اس میں ایک ہزار

ایسی طاقت کے چار ڈیزل انجن تھے۔ سارے ساز و سامان کے ساتھ اس کاؤن کوئی ڈیڑھ لاکھ پونڈ تھا۔ اس میں پچاس مسافروں اور ۴۰ طیارہ چوہوں کی خواہگاہیں، حمام خانے اور دیوان خانے، مطالعہ خانے اور طعام خانے وغیرہ کا انتظام تھا۔ اس طیارے کے ہر دو جانب ۵۴ فٹ کا مرشہ بھی تھا تاکہ مسافروں میں سے کسی ایک دنیا کی سیر کر سکیں۔ لیکن قسمت کی بات دیکھنے کے دنیا کا یہ سب سے بڑا طیارہ ایک دفعہ امریکہ میں 'ایک ہرٹ' ایروڈروم پر آہستہ آہستہ اتر رہا تھا کہ یکایک اس میں آگ لگ گئی، اور اس کے ساتھ ۳۵ جانیں جلا جیں۔ یہ مہم ہو گئیں۔

انگریزوں نے بھی اس طرح سے ایک بڑا طیارہ بنایا تھا جس کا نام R. ۱۵۱ تھا۔ یہ بھی کافی بڑا تھا۔ انگلستان سے یہ طیارہ کافی ساز و سامان سے آراستہ ہو کر کئی مسافروں کو لئے دنیا کی سیر کو نکلا۔ مختلف ملکوں میں، جہاں جہاں وہ ٹھہرنے والا تھا، اس کے استقبال کے سارے انتظامات مکمل ہو چکے تھے اور ایک جہان اس کے دیکھنے کا آرزو مند تھا لیکن ۱۹۷۱ء سے آرزو کو خاک شدہ کہ یہ مصداق ابھی یہ طیارہ فرانس ہی پہنچا تھا کہ ایک چھوٹے سے ٹیلے سے ٹکر کر ختم ہو گیا۔

ان حادثات کے تجربے نے طیاروں میں بہت سی تبدیلیاں کرا دیں

اور اب انہیں کافی احتیاط سے بنایا جانے لگا اور سب سے بڑی بات یہ ہے کہ ان طیاروں میں اب ہائیڈروجن کے بجائے ہیلیم گیس بھرتے ہیں جو بہت حال کی تحقیق ہے۔ یہ گیس ہائیڈروجن سے دو چند وزنی ہوتی ہے لیکن خوبی یہ ہے کہ ہائیڈروجن کی طرح جل نہیں اٹھتی بہر حال اس طرح سے انسان نے ہوا سے ہلکی چیزوں کی پرواز کا مسئلہ تو حل کر لیا لیکن ابھی ہوا سے بھاری اشیاء کی پرواز کا مسئلہ باقی تھا۔ غباروں کی کامیابی سے انسان کو تسفی نہیں ہوئی بلکہ اس کے ساتھ ساتھ پرواز کے مسئلہ پر ایک دوسرے نقطہ نگاہ سے غور کیا جاتا رہا۔ لائنکے نامی ایک امریکن پروفیسر نے ایک چھوٹا سا شین بنایا جو خود سے پرواز کر سکتا تھا۔ اس نے معلوم کیا کہ اگر کوئی چٹنی چیز تیزی سے افقی وضع میں حرکت کرے تو اسے ہوا میں بٹھالے رکھنے کے لیے کم قوت درکار ہے اب اگر ایک شین بنا کر اس کے ساتھ افقی وضع میں بازو لگائے جائیں تو ایک مرتبہ تیز رفت حاصل کرنے کے بعد اسے ہوا میں قائم رکھنے کے لیے زیادہ طاقت و انجن کی ضرورت نہ ہوگی۔ اس نے مختصر پیمانے پر اس کا تجربہ بھی کر دکھایا۔ اس تجربے نے پرواز کے لیے ایک نئی شاہ راہ کھول دی۔ سن ۱۹۱۱ء میں

دو امریکی بھائیوں ولبر رائٹ اور ارول رائٹ نے تجربے شروع کئے اور ۱۹۰۳ء میں شمالی کیارولینا میں پانچ آدمیوں کے سامنے ہوا سے وزنی مشین میں پہلی مرتبہ پرواز کی۔ انھوں نے اپنی مشین میں ایک ہلکا سا پٹرول انجن اور ایک پیچ دار پنکھا لگایا تھا۔ اس پرواز کے بعد بھی انھیں اس بات کی کامیابی کا پورا یقین نہ تھا۔ اسی لیے وہ اور چند سال خاموشی کے ساتھ تجربے کرتے رہے۔ بالآخر ۳۱ دسمبر ۱۹۰۳ء کو ارول رائٹ نے پہلی مرتبہ ۲ گھنٹے ۲۳ منٹ تک پرواز کی اور ۸ میل کا فاصلہ طے کیا۔ ۲۵ جولائی ۱۹۰۹ء کو ایم۔ لونی لیسریٹ، ایک فرانسیسی انجینیر نے دوبارہ انگلستان کو ۳۳ منٹ میں عبور کیا۔ ان پروازوں نے ہوا سے بھاری مشینوں کی پرواز کے امکانات متحکم کر دیے۔ اس کے چند ہی سال بعد یورپ میں جنگ چمک گئی یہ جنگ انسانیت کے لیے خواہ کتنی ہی تباہ کن اور مصرت رساں کیوں نہ ہوئی ہو لیکن پرواز کے حق میں بے حد مفید ثابت ہوئی۔ اس پر آشوب زمانے میں ہوائی جہاز بہت تیزی سے تیار ہونے لگے اور جانین نے اسے ہم باری کی ہستین مشین پایا۔

پہلے پہل صرف انوپینس استعمال کیے جاتے تھے جن کے ہر دو جانب

ایک ایک بازو ہوتا تھا۔ اس کے بعد بائی پلیٹیں تیار ہونے لگے جن کے ہر دو جانب دو بازو ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ بھری ہوائی جہاز *Sea plane* تیار ہونے لگے جو ہوا میں بھی اڑا سکتے ہیں اور سمندر میں بھی تیر سکتے ہیں۔ یہ بھی عام ہوائی جہازوں کے جیسے ہوتے ہیں لیکن ان کے نیچے تیرا کے ہوتے ہیں جن کی بدولت وہ پانی پر تیر سکتے ہیں۔

جنگ ختم ہونے کے بعد ہوائی جہازوں کی تیاری کا کام بہت زور پر ہونے لگا۔ کیونکہ جنگ عظیم کے تجربے نے یہ بتلادیا تھا کہ اب کسی ملک کی طاقت کا انحصار اس کی فوج اس کے آلات حرب اور اس کے جنگی جہازوں سے زیادہ اس کی ہوائی طاقت پر ہے۔ اور آئندہ جو جنگ ہوگی وہ زیادہ ہوائی جنگ ہوگی۔ اسی بنا پر کثرت سے چھوٹے بڑے اور مختلف نمونوں کے ہوائی جہاز بنانے لگے۔ دو ایک ہوائی جہازوں کی ساخت سے آپ کو اس کا علم ہو جائے گا۔

جرمنوں نے ایک بڑا ہوائی جہاز بنایا تھا اس کا نام *Dernier* تھا۔ اس کے بازوؤں کی لمبائی ۱۵۷ فٹ تھی۔ یہ وقت واحد میں ۱۶۰ مسافروں کو لے جاسکتا تھا۔

روس نے بھی ایک بڑا ہوائی جہاز بنایا تھا۔ اس میں ۱۸ انجن تھے جن کی مجموعی اسپر طاقت ... ۷۰۰۰ ہتھی بازوں کی لمبائی ۲۰۶ فٹ ۱۱ انچ تھی اور وزن ۲۵ ٹن تھا۔ اس میں ۷۲ مسافر اور ۸ طیارچی سفر کر سکتے تھے۔ اس کی رفتار ۷۰ میل فی گھنٹہ تھی۔ یہ طیارہ تعلیمی مقصد کے لیے بنایا گیا تھا۔

اس میں ایک مطبخ، ایک بوتلے سینما کاشین اور ایک برقی طاقت پیدا کرنے والا آلہ تھا۔ لیکن بد قسمتی سے یہ ہوائی جہاز ۱۹۳۵ء میں ایک فحشی ماؤلین سے ٹکرا کر جل گیا۔ اس حادثہ سے روسی حکومت کی ہمت نہیں ٹوٹی۔ بلکہ انھوں نے اور ایسے ۱۶ ہوائی جہاز بنا ڈالے۔ اب ہوائی جہازوں میں طرح طرح کی سہولتیں ہم پہنچائی گئی ہیں۔ لاسکی پیام رسانی کا معقول انتظام ہے۔ غرض ایسی سہولتیں ہیا کی گئی ہیں کہ ہوا میں بھی گھر کا لطف آنے لگتا ہے۔ بڑے بڑے ہوائی جہازوں کے ساتھ ساتھ چھوٹے چھوٹے ہوائی جہاز بنانے کا رجحان بھی ترقی کرتا جا رہا ہے عام طور پر *De Havilland* کے ہوائی جہاز ۱۲۰ اسپر طاقت کے ایک انجن پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان کی رفتار فی گھنٹہ ۲۰۰ میل ہوتی ہے اور ان میں تین مسافر رسانی سے سفر کر سکتے ہیں۔ ایک فرانسیسی انجینیر موسیو مہری گلنے نے اس سے بھی چھوٹے ہوائی جہاز

بنائے جو۔ *Flying Fleets* کے نام سے مشہور ہیں ان کے بازوؤں کا طول ۳ فٹ سے ۱۹ فٹ تک ہوتا ہے اور انجن کی طاقت ۱۰ سے ۳۰ اسی طاقت تک ہوتی ہے۔ ان کی قیمت فی ہوائی جہاز ۵۰ پونڈ ابھی میں نے جن ہوائی جہازوں کا ذکر کیا ہے ان کے اڑنے اور اترنے کے لیے بڑا اور ہموار میدان چاہئے۔ اس لیے موجدین نے یہ سوچا کہ ایسے ہوائی جہاز بنائے جائیں جو انتصابی وضع میں اڑ سکیں۔ اس سلسلہ کا ابتدائی شین خود گردشہ یعنی *auto gyro* ہے۔ اس میں اوپر کی طرف ۳۱۲ یا ۴ *Blades* کا ایک گردشہ ہوتا ہے جو شین کے سامنے والے نپکے کی مدد سے چلتا ہے۔ اس ترتیب سے ہوائی جہاز تقریباً انتصابی وضع میں اٹھ کر پرواز کر سکتا ہے۔ ایسے شینوں کا دوسرا فائدہ یہ ہے کہ اگر کبھی اتفاقاً شین خراب ہو جائے تو کچھ دیر کے لیے گردشہ اڑن چھتری کا کام دیتا ہے۔ اگر شین درست بھی نہ ہو سکے تو گرنے میں اتنا صدمہ نہیں پہنچتا جتنا کہ پر بند کبوتر کی طرح زمین پر گرنے میں ہوتا ہے۔

باوجود اتنی ترقیوں کے ہوائی انجینیروں کو ابھی تسفی نہیں ہوئی اور وہ کوشاں ہیں کہ پرواز میں اور بھی خوبیاں پیدا کی جائیں۔ اس خصوص میں

دو چیزیں ہوا بازوں کی توجہ کا مرکز بنی ہوئی ہیں۔ ایک تو رفتار کی تیزی دوسرے اخراجات کی کمی۔ ماہرین فن نے یہ معلوم کیا ہے کہ یہ دونوں مقصد حاصل ہو سکتے ہیں اگر پرواز زیادہ بلندیوں پر کی جائے۔ کیونکہ جیسے جیسے بلندی بڑھتی جاتی ہے ہوا کی کثافت گھٹتی جاتی ہے۔ اور وہ متعابلتہ کم مزاحمت کرتی ہے اور اس طرح سے اس کی مدافعت کے لیے کم خرچ برداشت کرنا پڑتا ہے۔ اس کا لازمی نتیجہ یہ ہوگا کہ پندرہ ہزار فٹ کی بلندی پر ایک خاص قوت سے ہم جو رفتار حاصل کرتے ہیں اس قوت سے سچاس ہزار فٹ کی بلندی پر کم از کم دو گنا زیادہ رفتار حاصل کر سکیں گے۔ اس طرح سے رفتار خرچ اور وقت کے مسئلے حل ہو جائیں گے۔ لیکن اتنی بلندی پر پرواز کرنے میں کئی دقتیں ہیں اور یہ دقتیں علا پندرہ ہزار فٹ کی بلندی ہی سے شروع ہو جاتی ہیں۔ سب سے پہلے بلندی پر سانس لینے میں دقت ہوگی کیونکہ وہاں کی ہوا لطیف ہونے کے سبب سے ہمیں مناسب مقدار میں آکسیجن نہ مل سکے گی۔ اس لیے خاص آکسیجن کو ساتھ رکھنا ہوگا۔ دوسری دقت یہ ہے کہ جیسے جیسے ہم اوپر جاتے ہیں ہوا کا دباؤ گھٹتا جاتا ہے جس سے خون کی نالیوں پھٹ جاتی ہیں۔ اس کے لیے خاص قسم کے ہوائی لباس

پہننے ہوں گے۔ اس کے علاوہ بلند پروازی کے لیے اور بھی کئی دقتیں ہیں۔ لیکن ماہرین فن اس خصوص میں گہری دلچسپی لے رہے ہیں۔ اور وہ زمانہ دور نہیں ہے جب کہ بلند پروازی عام ہو جائے گی جو فاصلہ اب دنوں میں طے ہوتا ہے، گھنٹوں میں طے ہونے لگے گا۔ بے قیام پروازیں عام ہو جائیں گی۔ ہوائی ڈاک کا جال اوپھیل جائے گا اخراجات کی کمی کے باعث ہوائی سفر عام ہو جائیں گے اور ہوائی جہازوں کی تیز رفتاری ہماری معاشرتی اور معاشی زندگی میں ایک زبردست انقلاب پیدا کر دے گی۔

ٹیلی ویژن

جامعہ عثمانیہ
از مولوی سید محمد یونس متا وفاقانی ام۔ ایس سی مددگار پروفیسر طبیعیات



سائنس کے بے شمار کرشمے جو پچھلی نصف صدی میں ظہور پذیر ہوئے
ان میں سینما، ٹیلی فون، لاسکلی ٹیلی گرافی، لاسکلی ٹیلی فون، صوتی و موسیقی
نشر اور ٹیلی ویژن متنازعیت رکھتے ہیں۔ سائنس نے اس زمانے میں
جو حیرت انگیز ترقی کی ہے وہ کسی سے بھی مخفی نہیں۔ اس کے صد ہا کرشمے
اور مفید ایجادیں ہماری روزمرہ کی زندگی میں اس طرح بتدریج
داخل ہو گئے ہیں کہ ہم ان سے بلا تکلف کام لینے کے عادی ہو گئے
ہیں۔ اگر ہم ان کے پیچیدہ حلی انتظام پر غور کریں اور ان میں عقل
کرشموں کے اصول سے واقفیت حاصل کر لیں تو ہم ماہر ان سائنس
کی جدتِ طبع اور محنت کی داد دیے بغیر نہ رہ سکیں گے۔ کس قدر حیرت

بات ہے کہ ہم کسی شخص سے بھی خواہ وہ دنیا کے کسی حصہ میں ہو ایک سادہ آلے کے ذریعے سے جس کو سائنس ہر دفتر اور ہشمار گھروں میں مہیا کر چکی ہے بہ سہولت گفتگو کر سکتے ہیں۔ سائنس کا تازہ ترین کرشمہ ٹیلی ویشن ہے جو ہمارے نشری ایشیوں کو بنیائی دے کر چار چاند لگا دے گا۔ آج سے کوئی بارہ سال قبل جب *لہ جند* نے اس امر کا اعلان کیا کہ اس نے ٹیلی ویشن کے مسئلہ کو کامیاب طور پر حل کر لیا ہے تو تمام متمدن دنیا میں ایک پھل اور بیداری پھیل گئی۔

حضرات میں نفس مضمون پر فنی نقطہ نظر سے بحث کرنے سے قبل چند مفید معلومات کا ہم پہونچا نا ضروری سمجھتا ہوں۔ اگست ۱۹۳۲ء میں B. B. C. نے پہلی مرتبہ ٹیلی ویشن کو اپنے نشری پروگرام میں شامل کر لیا۔ ۳۱ جنوری ۱۹۳۵ء میں ٹیلی ویشن کمیٹی کی رپورٹ کو پوسٹ ماسٹر جنرل نے پارلیمنٹ میں پیش کیا۔ اس کمیٹی کی رپورٹ کا اقتباس دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ کمیٹی نے اس امر کا فیصلہ کیا کہ B. B. C. اپنے پروگرام میں ٹیلی ویشن کی نشر کو باقاعدہ طور پر شامل کرے۔ لیکن نشری کم رویت *low definition*

کی بجائے اعلیٰ رویت کے نظام کو جوں ہی وہ اطمینان بخش طریقہ پر مکمل ہو جائے استعمال کیا جائے۔ ایک ایسی سروس لندن میں قائم کر دی جائے جس میں فی الوقت دونوں کمپنیوں یعنی *BBC* کمپنی اور مارکونی ٹیلی ویژن کمپنی کے مجوزہ نظاموں پر پروگرام ایک ہی نشر گاہ سے علی الترتیب نشر کیے جائیں۔ اور یہ بھی تجویز پیش ہوئی کہ ٹیلی ویژن کی اشاعت نہایت ہی چھوٹی موجوں (*short wave* - *radio*) پر کی جائے اور ان کے متعلقہ اسٹیشن بلند مقامات پر بنائے جائیں۔ لندن اسٹیشن کو ایک سال کی مدت تک یعنی ختم سال ۱۹۳۶ء تک چلانے کے اخراجات کا موازنہ (۱۸۰,۰۰۰) پونڈ یعنی تقریباً ۲۹ لاکھ روپے کیا گیا تھا۔

رپورٹ سے واضح ہے کہ یہ انگلستان میں ٹیلی ویژن کا تجربہ باقی نہا تھا اور اس کے پروگرام کی اشاعت *BBC* اور مارکونی دونوں نظاموں پر کی جاتی رہی۔ ۱۹۳۶ء کے اوائل میں جب لندن کی مشہور نمائش گاہ اولمپیا (*Olympia*) میں ریڈیو اور ٹیلی ویژن کے آلات کا مظاہرہ کیا گیا تو خوش قسمتی سے میں بھی لندن میں موجود تھا۔

میں نے ٹیلی ویژن کے تحصیل آلہ (Television Receiver) پر انگلستان کے شہرہ آفاق سینما اور ریڈیو اسٹارگریسی فیلڈ کا نہ صرف گانا بلکہ ان کو گاتے بھی دیکھا میں ذاتی طور پر یہ رائے رکھتا ہوں کہ ٹیلی ویژن جس تیزی کے ساتھ ترقی کے منازل طے کر رہی ہے اس سے توقع ہے کہ ایک قلیل عرصہ میں یہ تجرباتی حیثیت سے نکل کر وہی رتبہ اختیار کرے گی جو موجودہ زمانے میں لاسکی کو حاصل ہے جس طرح بولتی فلم کی ایجاد نے خاموش سینما کی دلچسپی کو پھیکا کر دیا اسی طرح ٹیلی ویژن کے رواج سے لاسکی کی مقبولیت بھی مدغم پڑھ جائے گی۔ اس میں کچھ شک نہیں کہ ٹیلی ویژن کے مصارف بہت زیادہ ہیں اور اس کے تحصیل آلے جو فی الوقت مختلف کمپنیوں کی جانب سے مارکٹ میں پیش ہوئے ہیں کافی گراں ہیں جن سے صرف معمول طبقہ مستفید ہو سکتا ہے لیکن اس علم میں آئے دن نئے اضافے اور اختراعات ہو رہے ہیں اس لحاظ سے امید ہو سکتی ہے کہ ایک قلیل عرصہ میں ان کی بجائے بہتر اور سستے آلات مہیا ہو جائیں گے۔

حضرات! اس مختصر تہید کے بعد میں ٹیلی ویژن کے اصولوں کو عام فہم زبان میں بیان کرنے کی کوشش کروں گا۔ ٹیلی ویژن سے مراد وہ فن ہے جس کے

ذریعے ہم دور کی اشیاء کو دیکھ سکتے ہیں یہ کام ایک دور بین کے ذریعہ بھی پورا ہو سکتا ہے لیکن ان مناظری آلات کے حدود زمین کے انحناء اور کرہ ہوائی کے حالات پر مبنی ہوتے ہیں ٹیلی ویژن گویا ہم کو ایک قسم کی برقی دوربین مہیا کر دیتی ہے جس کی حد انتہائی اور جس کا عمل فوری ہوتا ہے۔ ٹیلی ویژن کا مقصد ہماری آنکھ کے لیے وہی ہے جو لاسکلی کا مقصد ہمارے کان کے لیے ہے۔ جب کسی لاسکلی نشر گاہ کے ساتھ ٹیلی ویژن کے آلات بھی مہیا کر دیے جاتے ہیں تو ہم میلوں کے فاصلہ پر کسی تریسی اسٹوڈیو میں پیش آنے والے واقعات اور بزم موسیقی کے جلوں کو آن واحد میں اس طرح دیکھ اور سن سکتے ہیں گویا وہ ہماری نظروں کے سامنے ہیں۔

ٹیلی ویژن کے تریسی آلہ کا عمل میکروفون کے مماثل ہوتا ہے۔ میں، جو اس وقت میکروفون کے قریب تقریر کر رہا ہوں تو میری آواز کی موجیں میکروفون پر واقع ہو رہی ہیں جن کو یہ آلہ برقی دھکوں *electrical impulses* میں منتقل کر کے لاسکلی تریسی دور تک پہنچا دیتا ہے اور ہوا (*Acoustic waves*) میں سے برقی امواج کی اشاعت چاروں طرف اشیر میں ہوتی ہے۔ ٹیلی ویژن کے تریسی آلہ کو آواز کی موجوں کے بجائے

نور کی امواج سے سابقہ پڑتا ہے جن کو وہ اسی طرح کے برقی دھکوں میں منتقل کر دیتا ہے پھر یہ برقی موجیں اشیاء میں سفر کرتی ہیں۔ ٹیلی ویژن کا یہی آلہ لحاظ اپنے عمل کے لاؤڈ اسپیکر کے مثل ہے۔ فرق اس قدر ہے کہ جہاں لاؤڈ اسپیکر آپ کے تحصیل ریڈیو میں پہنچنے والے برقی دھکوں کو آواز میں منتقل کر دیتا ہے تو ٹیلی ویژن کا تحصیل آلہ ان برقی دھکوں کو نور کی امواج میں منتقل کر دیتا ہے جن کے مناسب امواج سے ایوڈیو کے صحیح خدو قال نمایاں ہو جاتے ہیں۔

ٹیلی ویژن کی اہم ترین ضروریات یہ ہیں۔

- (۱) ترسیلی آلہ کے پاس ایسے ذرائع ہیا ہونا چاہئے جن سے کسی منظر یا شخص کو چھوٹے چھوٹے رقبوں میں تحویل کر سکیں (۲) ایسے تدابیر کا ہونا بھی ضروری ہے جن سے ان چھوٹے رقبوں کو تعبیر کرنے والی تنزیہی قیمتوں (*high values*) کو مناسب برقی دھکوں میں تبدیل کیا جاسکے
- (۳) ان اشارات (*signals*) کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچانے کے لیے ترسیلی اور تحصیل آلات کے درمیان تار ہوتے ہیں یا یہ لاسکی دور کے ذریعہ سے اشیاء میں نشر کیے جاتے ہیں۔ تحصیل آلہ کے

پاس اس کے برعکس انتظامات ہوتے ہیں (۱) ایسے ذرائع جن سے تحصیلِ آلہ پر واقع ہونے والی برقی توانائی کو دوبارہ فوراً کی مناسب امواج میں تبدیل کیا جاسکے (۲) ایسے ذرائع جن کی مدد سے فوراً کی موجوں کو دوبارہ ترکیب دے کر وہی مناظر پیدا کر لیے جائیں جو تریسی اسٹوڈیو کے مناظر کی ہو ہو تصویر ہو۔ ٹیلی ویژن کو کامیاب طور پر حاصل کرنے کی تشریح و ترکیب کے ان تدابیر میں کامل ہم آہنگی (Synchronism) ہونا ضروری ہے۔ سب سے اہم چیز یہ ہے کہ ان تاثرات کو فوراً ہی مترتب ہونا چاہئے تاکہ آنکھ ان واقعات کو ایک تسلسل میں دیکھ سکے۔

ان اساسی اصولوں کو پیش نظر رکھتے ہوئے ہمیں اب ان طریقوں کو بیان کروں گا جس سے ٹیلی ویژن میں مدد لی جاتی ہے۔

تریسی اسٹیشن کے پاس جب ہم کسی شخص یا منظر کو ٹیلی دائرہ کرتے ہیں تو اس کو پہلے چھوٹے چھوٹے زوری رقبوں میں تحلیل کر لیتے ہیں اس کے لیے یہ ضروری ہے کہ ایک نقطہ نور کو منظر یا شخص کے ہر حصے پر سے گزرنے چاہئے تاکہ کل منظر مختلف زوری دہیوں میں منقسم ہو جائے۔ یہ عمل ٹیلی ویژن کی اصطلاح میں Scanning یا زوری تحلیل و تشریح کا عمل کہلاتا ہے

اس مقصد کے لیے مختلف طریقے اختیار کیے جاتے ہیں۔

(۱) ایک نقطہ نور کو حرکت میں لانے کے لیے ابتداً *commencing* استعمال ہوا تھا جس کا موجد ایک جرمن سائنس دان *Pascal* تھا۔ یہ آلہ ایک دھاتی قرص پر مشتمل ہوتا ہے جس کے کناروں پر مساوی فاصلوں سے سوراخوں کا ایک سلسلہ پچواں کی شکل میں بنادیا جاتا ہے جب اس قرص کے پیچھے کسی مبداء نور مثلاً تپاں لمپ یا برقی قوس کی روشنی مناسب عددوں کے نظاموں میں سے گزرتی ہوئی عاید کی جاتی ہے اور قرص کسی جلی تدبیر سے گھماتے ہیں تو سوراخوں میں سے گزرنے والی روشنی ایک چھوٹا سا نوری رقبہ بناتے ہوئے منظر کے تمام حصوں پر سے گزر جاتی ہے۔ اس طرح کل تصویر پر وہ پرتحد و نوری دھیمیوں میں منقسم ہو جاتی ہے۔

(۲) *Amman* (۳) نوری تحلیل کا ایک دوسرا آلہ گردش آئینوں والا چکر ہے یہ نظام دراصل ایک گردش کرنے والے پھیے پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس پھیے کے محیط پر آئینوں کا ایک سلسلہ گردش محور سے کسی قدر مائل زاویوں پر قائم کر دیا جاتا ہے۔ (۳) خطوط والے نظام میں گردش پھیے کے محیط پر (۳۰) آئینے قائم کر دیے جاتے ہیں۔ برقی قوس کی

روشنی عدسوں اور منشوروں کے خاص نظام میں سے گزرتی ہوئی گردشیں آئینوں پر واقع ہوتی ہے۔ آئینوں کی خاص ترتیب کے باعث ہر ایک آئینے سے منعکس ہونے والی روشنی پردہ پر ایک نقطہ نور پیدا کر دیتی ہے جو نیچے سے اوپر کی جانب حرکت کرتا ہوا کل تصویر یا منظر کو (۳۰) انٹظامی نوری دھجوں میں منقسم کر دیتا ہے اور منظر کی تصویر ایک سکند میں $12\frac{1}{2}$ مرتبہ بنتی ہے۔ اعلیٰ رویت کے نظام میں جس پر آج کل تحقیقاتی کام جاری ہے تصویر ۱۸۰ نوری خطوں میں مشکل ہوتی ہے اور ایک سکند میں ۲۵ مرتبہ بنتی ہے انگلستان میں انتظامی تحلیل (*vertical scanning*) کا طریقہ اور یورپی اور امریکی نظاموں میں افقی تحلیل (*Horizontal scanning*) کے طریقے رائج ہیں۔ (۳) نوری تحلیل کا ایک اور آلہ آئینوں والا بیچ (*mirror screens*) ہے جو دراصل گردشیں آئینوں والے چکر کے اصول پر بنایا گیا ہے۔

تحلیل کے یہ تمام طریقے جلی تدابیر پر مبنی ہیں لیکن آج کل ان کی بجائے برقی طریقے بھی استعمال ہوتے ہیں جن کے ذریعہ سے تصویر میں زیادہ وضاحت پیدا ہو جاتی ہے۔ ان برقی طریقوں میں خاص طور پر قابل ذکر

کٹھنڈ شعاعوں والی نلی (cathode ray tube) ہے جس میں تحلیل *scumming* کا عمل برقیوں کی شعاع کے ذریعہ عمل میں آتا ہے کٹھنڈ شعاعوں والی نلی سے متعلقہ آلات کا عمل عیسیدہ ہوتا ہے جن کو یہاں پر بیان کرنا غیر ضروری ہے۔ ٹیلی ویژن کے طریقوں میں انقلاب پیدا کرنے والا آلہ ڈاکٹر زوری کن (Zworykin) کی حالیہ ایجاد ہے۔ یہ آلہ *deonad-cop* کہلاتا ہے۔ یہ آلہ دراصل کٹھنڈ شعاعوں والی نلی کی ایک بہتر اور ترمیم شدہ شکل ہے۔

نور کو برقی توانائی میں تبدیل کرنے کے لیے ابتداً سلینیم *selim* (camcelle) خانہ استعمال ہوتا تھا۔ کئی سال قبل یہ بات دریافت ہوئی کہ سلینیم کی برقی مزاحمت اس پر واقع ہونے والی روشنی کی مدتوں کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہے۔ ظاہر ہے کہ اگر سلینیم کو کسی برقی دور میں شامل کر کے اس پر روشنی عاید کی جائے تو دور سے برقی رو گزر جاتی ہے۔ اگر سلینیم پر واقع ہونے والی روشنی کو روک دیا جائے تو برقی رو کی طاقت میں تناسب تبدیلی واقع ہوگی۔ لیکن سلینیم کا یہ عمل ست ہوتا ہے اسی وجہ سے آج کل ان کی بجائے برقی خانے *Photo-dechiacell*

استعمال ہوتے ہیں جن کا عمل فوری ہوتا ہے منظر کو۔ *cameras* تکمیل کے
 عمل سے مختلف فوری رقبوں میں تکمیل کر لیتے ہیں تو ہر ایک۔ قبلہ کی حدت
 تصویر کے مطابق ضیا برقی خالے میں برقی رو کی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ رو کی
 ان تبدیلیوں کو طاقت ور بنا کر اشیر میں ان کی اشاعت کی جاتی ہے۔ جب یہ
 اشارات تحصیل آگے کے پاس پہنچتے ہیں تو بحسب یہی رو کی تبدیلیاں دور میں پیدا
 ہو جاتی ہیں جن کو طاقت ور بنانے کے بعد دوبارہ نور کی امواج میں منتقل کر دیا
 جاتا ہے اور تحصیل پر وہ پرنٹنگ عمل کے عمل سے اسٹوڈیو کے مناظر دکھائی دیتے ہیں۔
 آواز یا موسیقی کی نشر کے لئے ہر ایک نشر گاہ میں ایک خاص طول موج کی
 موجیں استعمال ہوتی ہیں یہ حال امواج (*camia maxima*) کہلاتی
 ہیں۔ آواز کی موجیں جو میکروفون پر واقع ہوتی ہیں ان حال امواج کی ترمیم
 (*modulate*) کر دیتی ہیں۔ اس طرح پر برقی امواج جو صوتی
 اشارات کی حامل ہوتی ہیں اشیر میں چاروں طرف سفر کرتی ہیں اور ٹیلی ویژن
 کی صورت میں نشر گاہ کی برقی امواج فوری اشارات کی حامل ہوتی ہیں۔
 ٹیلی ویژن کی نشر کے لیے چھوٹے طول کی حامل امواج زیادہ موزوں ثابت ہوتی
 ہیں بڑے طول کی موجوں کو حسب اشارات کے پہنچانے کے لیے استعمال کیا جاتا

تو کئی ایک دقتوں کا سامنا ہوتا ہے کہ وہ ہوائی میں برقی اخراج کے باعث وہ خلل واقع ہوتے ہیں جن کو ہم (Almond House) کہتے ہیں۔ چھوٹی امواج کے استعمال سے یہ خلل بڑی حد تک کم ہو جاتا ہے اور اشارات کی طاقت میں بہت کم انحطاط واقع ہوتا ہے۔ بڑے طول کی موجیں زیادہ تر زمین کے راستہ سفر کرتی ہیں جس کے باعث ان کی توانائی کا ایک بہت بڑا حصہ تحصیل آلات تک پہنچنے سے قبل ہی جذب ہو جاتا ہے اس کے خلاف چھوٹی طول کی امواج زمین کی کرات طے کرنے کے علاوہ اوپر کی جانب بھی سفر کرتی ہیں اور کوئی ۶۰ اور ۸۰ میل کی بلندی پر برقی ہوئی گیس کی یہ عکس ہو کر دوبارہ زمین کی طرف لوٹتی ہیں۔ برقی ہوئی گیس کی یہ موج سائڈ لیئر (Heavyside Layer) کہلاتی ہے اور یہ لاسکی امواج کیساتھ وہی سلوک کرتی ہے۔ جو ایک آئینہ نور کی امواج کیساتھ کرتا ہے۔ قدرت کا یہ انتظام ہماری لاسکی اور ٹیلی ویژن کی نشر کے لیے ایک شیش پہانعت ہے۔

حضرات ٹیلی ویژن کی کامیابی سے آئندہ اس امر کی توقع ہے کہ اس کے کئی ایک مفید کام لیے جاسکیں گے۔ میں یہاں پر اس کے چند دلچسپ اطلاقات کا ذکر کرنا مناسب سمجھتا ہوں۔

معمولی ٹیلی فون کے ساتھ ٹیلی ویژن کے ترسیلی اور تحصیلی آلات کو نصب کر کے پیام ورسل کے طریقے کو زیادہ دلچسپ بنانے کی کوشش امریکہ اور فرانس میں کی جا رہی ہے ٹیلی فون کس کے ساتھ ٹیلی ویژن کے آلات ہمیا کر دیے جاتے ہیں اور جب اس طرح دو شخص آپس میں گفتگو کرتے ہیں تو وہ ایک دوسرے کو دیکھ بھی سکتے ہیں ٹیلی فون کس میں دونوں آلات ترسیلی افراد *Transmitting and receiving* اگر گردش آئینوں والا تحصیلی آلہ ایک ساتھ رکھے جاتے ہیں۔ نیاں لمپ بطور مبداء فور استعمال ہوتا ہے اور اسی کس میں ضیا برقی طائے بھی ہوتے ہیں محض سک کو ٹیلی فون کس میں داخل کرنے سے ترسیلی قرض گردش کرنے لگتا ہے اور دیگر آلات کمال بھی فوراً جاری ہو جاتا ہے اور شخص کی تصویر پردہ پر دکھائی دیتی ہے۔ لیکن ابھی یہ طریقے تجرباتی حیثیت رکھتے ہیں ممکن ہے کہ مستقل قریب میں کامیاب ثابت ہوں۔

(*Phono. vision*) ٹیلی ویژن کے اصولوں پر ایک نئے اور دلچسپ علم کی بنیاد قائم ہوئی ہے۔

یہ علم فونو ویژن (*Phono. vision*) کہلاتا ہے ابتداء اس سے صرف وہ طریقے مراد تھے جن کے ذریعہ سے کسی ٹیلی وائر منظر کو

گرامفون رکارڈوں میں محفوظ کر لیا جاسکتا تھا اور پھر ان مناظر کو حسب خواہش کسی وقت پر بھی متعدد بار پیدا کیا جاسکتا تھا۔ لیکن اب اس علم کی وسعت بڑھ گئی ہے چنانچہ اس سے کئی ایک مفید کام لیے جاسکتے ہیں ٹیلی ویژن کے اصولوں سے بحث کرتے وقت یہ بتایا گیا ہے کہ جب کسی منظر یا شخص کو ٹیلی دائر لیا جاتا ہے تو اس منظر کے مختلف حصوں کی تصویر کی مناسبت سے ضیا برقی خانے میں برقی روکی یہ تبدیلیاں اسٹوڈیو کے متحرک مناظر یا شخص کی صحیح تعبیر ہوتی ہیں۔ اگر ہم برقی روکی تبدیلیوں کو ٹیلی دائر کی بجائے ٹیلی فون پر عاید کریں تو ٹیلی فون میں شخص کی ہر ایک حرکت سے متعلق ایک مخصوص آواز برآمد ہوگی گویا شخص کی ہر ایک حرکت آواز میں منتقل ہو جائے گی مثلاً ہاتھ کو ہلانے سے ایک خاص آواز اور سر کو ہلانے سے ایک دوسری آواز ٹیلی فون میں پیدا ہو جائے گی۔ اسی طرح دو اشخاص کے چہروں کو تعبیر کرنے والی آوازیں بھی مختلف ہوں گی پھر ہم آواز ہی کے ذریعے اس شخص کے چہرے اور ہاتھ میں بھی تمیز کر سکیں گے ان آوازوں کا ایک مستقل رکارڈ فونو گراف کے ذریعے حاصل کر لیا جاتا ہے جب اس طرح نیا شدہ رکارڈوں کو کسی ٹیلی دائر کے میکروفون کے قریب جاتے ہیں اور ٹیلی دائر اور گرامفون میں ہم آہنگی (synchronism) پیدا کر لی

جاتی ہے تو دوبارہ اسٹوڈیو کے حقیقی مناظر پیدا ہو جاتے ہیں۔ گویا پہلے ہم اسٹوڈیو کے مناظر کو ضیا برقی خانوں کی مدد سے متغیر برقی رو میں اور پھر اس متغیر برقی رو کو آوازیں تبدیل کر دیتے ہیں اور آواز کے رکارد کو موم پر منقسم ہونے والی لکیروں کے ذریعہ حاصل کر لیتے ہیں۔ پھر اس تمام عمل کو الٹ کر تناسب تدابیر کے ذریعہ موم کی قرص پر مرسیم ہونے والے نشانات کے ذریعہ اسٹوڈیو کے مناظر پیدا کر لیتے ہیں ان تدابیر اسٹوڈیو کی جتنی جاگتی تصاویر گوگردی رنگوں میں بند کر دیتے اور پھر ان کو دوبارہ حاصل کرتے ہیں۔ *Reversed* نے اس قسم کے آلات کا نام *Reversed* (Phonomena) رکھا اس سے توقع ہے کہ آئندہ بڑے دلچسپ کام لیے جائیں گے۔ یہ قیاس کرنا بعید از امکانات نہیں ہے کہ (Phonomena) کی کسی ترمیم شدہ آلے کے ذریعہ نابینا اشخاص بھی اپنے دوست احباب کے چہروں کو پہچان سکیں گے۔

(*Acoustic dimension*) اس علم کی توسیع کا ایک دوسرا حیرت انگیز منظر یہ ہے کہ جب ٹیلی ویژن کے ترسیلی آلات کے ساتھ پائیں سرخ شعاعیں *Infrared rays* استعمال کی جاتی ہیں تو ہم

کال تائیچی میں رکھی ہوئی اشیاء کو دیکھ سکتے ہیں۔ یہ علم (Nocturnal vision) کہلاتا ہے۔ واضح ہو کہ پائیں سرخ شعاعیں غیر مرئی ہوتی ہیں کسی تاریک کمرہ میں رکھی ہوئی اشیاء کی نورانی تحلیل (Scanning) ان شعاعوں کے ذریعے باآسانی ہو سکتی ہے اور نور کی حدت کی تبدیلیاں اس صورت میں بھی فیما برقی خالے پر مترتب ہوتی ہیں جن کے باعث ہم کسی شخص یا منظر کو ٹیلی ویژن پر دیکھ سکتے ہیں۔ چند سال قبل Baird کمپنی نے اپنے (Nocturnal vision) پر مشہور سائنٹسٹ Henry Aldrich کو جو اندھیرے کمرے میں بیٹھے ہوئے تھے ٹیلی ویژن کیا تو مختلف اخبارات کے نمائندوں نے ان کو گلاسگو میں تحصیل آ لہ پر دیکھا۔ اس علم کے ذریعہ رات کی تاریکی میں بھی اشیاء کو دیکھنے کے امکانات پیدا ہو جاتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ اس قسم کا آلہ جنگ کے زمانہ میں بے حدود مندرجات ہو گا۔ چنانچہ حال ہی میں جو تجربات کیے گئے ہیں ان سے ظاہر ہے کہ پائیں سرخ شعاعیں دور کی اشیاء کو خواہ وہ کتنی ہی تاریکی میں پوشیدہ ہوں بے نقاب کرنے کے لیے نہایت دیر موثر ہیں اگر کسی ہوائی جہاز پر ٹیلی ویژن کے آلات کے ساتھ پائیں سرخ شعاعیں استعمال کی جائیں تو بادلوں اور شب کی تاریکی میں چھپے ہوئے دشمن کے جہازوں کی نقل و حرکت کا باآسانی پتہ چل سکیگا۔ ضرورت ہمیشہ ایجاد کی محرک رہی ہے گزشتہ جنگ عظیم کے زمانے میں لاسکی نے بڑی ترقی کی اسی طرح موجودہ زمانہ کی جنگ سے ٹیلی ویژن کو فروغ حاصل ہو گا۔

قندقوں کا محاصرہ کر لیتی ہے اور محصور فوج تک اشیائے خوردنی پہنچنے نہیں دیتی۔ اس کا نتیجہ ظاہر ہے یہ ہوتا ہے کہ محصور فوج عاجز آکر ہتیار ڈال دیتی ہے۔ یہ کامیابی یا شکست ہتیار کی برتری کی وجہ سے نہیں ہوتی بلکہ مجبوری کے تحت۔ جنگ میں کامیابی کا دار و مدار زیادہ تر اقوام کی معاشی حالت اور سپاہیوں اور آلات کی تعداد پر منحصر ہوتا ہے لڑائیوں میں بعض وقت ایسا بھی ہوتا ہے کہ قندقوں کا محاصرہ کرنے کے بعد بھی مہینوں بلکہ برسوں بغیر کسی نتیجہ کے وہیں رکے رہنا پڑتا ہے۔ ایسی حالت میں زہریلی گیسوں سے کام لیا جاتا ہے۔ اس سے یہ ثابت ہے کہ جنگ میں صرف بندوق۔ گولے اور مشین گن ہی کافی نہیں بلکہ اس میں اگر کیمیائی اشیاء کا بھی اضافہ کیا جائے تو یہ اور موثر ہو جائے گی۔

یہی وجہ ہے کہ آج آزاد اقوام کی نگاہیں ہتیار تیار کرنے والے کارخانوں کی بجائے کیمیائی تجربہ خانوں کی طرف لگی ہوئی ہیں۔

قدیم تاریخ سے بھی ظاہر ہے کہ جنگ کی صورت میں کیمیائی قوت کو اہمیت دی جاتی تھی۔ مثلاً قدیم یونانی آگ اب بھی موجود ہتیاروں کا مقابلہ آسانی کر سکتی ہے۔ اس آگ کو ایک شامی سائنس دان

(Collinica) نے ۱۶۶۰ء میں سب سے پہلے استعمال کیا تھا۔ اس کے صحیح اجزاء کا پتہ نہیں چل سکا لیکن خیال کیا جاتا ہے کہ اس میں چونا پانی کے ساتھ مل کر حرارت پیدا کرتا ہے اور میٹروک کو آگ لگاتا اور دھماکا پیدا کرتا ہے۔ اس کا استعمال پندرہویں صدی تک جاری رہا یہاں تک کہ بارود ایجاد ہوئی کیمیائی اشیاء کی اہمیت اب اس قدر بڑھ گئی ہے کہ ان پر جنگ عظیم سے پیشتر ہی کافی تحقیقات کی جانے لگی تھیں۔ یہ اشیاء ابتداءً جنگ میں استعمال کے لیے نہیں تیار کیے گئے تھے بلکہ عملی تجربات کے لیے ان کو بنایا گیا تھا۔ کیمیائی مرکبات قلیل مقدار میں ہونے کی وجہ سے جنگ میں ان کا استعمال بڑے پیمانے پر ناممکن تھا ان اشیاء کو کثیر مقدار میں پیدا کرنے کے لیے کیمیائی صنعت کی مناسب ترقی ضروری ہوئی۔ یورپ میں جنگ عظیم سے پیشتر ہی کیمیائی صنعت ترقی کے منازل طے کر چکی تھی۔ اس صنعت کی اہم کارگزاری رنگ کی تیاری ہے جس کے بنانے میں جوہنی نے بہت بڑا حصہ لیا۔ ۱۹۱۳ء میں کروڈ زمین پر رنگوں کی جملہ پیداوار تقریباً دیرھ لاکھ ٹن تھی اور اس کا تین چوتھا حصہ جرمنی کا تیار کردہ تھا۔ رنگوں کی تیاری کے دوران میں ۸۵ فیصد ہی ایسے مرکبات حاصل ہوئے

جو جنگ میں استعمال کیے جانے کے قابل تھے۔

جنگ عظیم سے پیشتر ہی جرمنی میں ایسی اساسی کیمیائی صنعت گاہوں کو فروغ دیا گیا تھا جن میں معمولی مرکبات مثلاً نائٹروجنی مرکبات۔ کلورین۔ سلفورک ترشہ۔ نائٹرک ترشہ۔ اور قلیان وغیرہ تیار ہوا کرتے تھے۔ کلورین گیس نہ صرف جنگ ہی میں کام آتی ہے بلکہ بہت سے مرکبات کی تیاری میں بھی استعمال ہوتی ہے۔ چنانچہ اس غرض کے لیے جرمنی میں اس کی ایک کثیر مقدار تیار کی گئی۔ اس کے اسواء اعلیٰ تارکول کی صنعت آرسینک۔ برومین۔ اور فاسفورس کی تیاری بھی جنگ میں ضروری سمجھی گئی۔ دریائے (Rhine) کے اطراف کی تمام کیمیائی صنعت گاہیں ان کیمیائی اشیاء کی تیاری میں مصروف تھیں۔

۱۹۱۵ء میں جنگ کے یہ تمام طریقے یکساں ثابت ہوئے۔ جرمنی میں نہ تو کیمیائی قوت معقول تھی اور نہ تو بارود گولے کی مقدار کافی تھی جنگ کے اختتام کی مدت اس کے انداز سے بہت زیادہ طویل ہوتی گئی۔ یہاں تک کہ انھوں نے مجبور ہو کر ۱۹۱۵ء میں پہلی مرتبہ (gas) کے قریب گیس کے استعمال سے دشمنوں کو متحیر کر دیا

غرض اس طرح آئندہ جنگ میں بارود گولی کے علاوہ کیمیائی اشیاء کا استعمال لازمی ہو گیا۔ پیاہیوں اور سائنس دانوں کی خدمات کو مساویانہ رتبہ دیا گیا۔ جنگ میں کیمیائی اشیاء کے استعمال نے نہ صرف طریقہ جنگ کو بدل دیا بلکہ جنگی ہتھیاروں میں ایک نئی جان ڈال دی۔

کیمیائی جنگ کی اہمیت کا صحیح اندازہ اس وقت ہوتا ہے جب کہ ان اشیاء کا مقابلہ دھماکا و اشیاء کے ساتھ کیا جائے۔ ان دونوں کے استعمال کا طریقہ مختلف ہے۔ کیمیائی اشیاء کا اثر دیر رس ہوتا ہے اور زیادہ تر فضا پر منحصر ہوتا ہے۔ لیکن گولی یا شل کا اثر اپنے نشانہ پر فوری پڑتا ہے۔ گیس ہوا میں چھوڑی جائے تو یہ صرف ہوا کے ذریعہ اپنے نشانہ تک پہنچ سکتی ہے۔ طیران پذیر گیس کا دائرہ عمل بمقابلہ بتخیر پذیر کے بہت وسیع ہوتا ہے توپ کے گولے کے اثرات پر فوراً کیجئے تو پتہ چلتا ہے کہ اس کا اثر دھماکے پر اور اس کے پھٹنے کے بعد اس کے ذرات کے بکھر جانے کی قوت پر منحصر ہوتا ہے اس کا دائرہ عمل بمقابلہ کیمیائی اشیاء کے بہت کم ہوتا ہے۔ بعض وقت ایسا بھی ہوتا ہے کہ بم پھٹنے کے بعد دو قریب میں کھڑے ہوئے پیاہیوں میں سے ایک ہلاک ہوتا ہے۔

اور دوسرا بچ جاتا ہے۔ لیکن گیس کے اثرات سے جملہ جاندار چھڑیں مساوی طور پر متاثر ہوتی ہیں۔ اس سے بچنے کے لیے سپاہیوں کو گیس ماسک یا اور کوئی مصنوعی چیز کا استعمال لازمی ہو گیا ہے جس کے متعلق آگے چل کر مختصر بیان کیا جائے گا۔ گولی بندوق سے نکل جانے کے بعد اس کے ہلکے اثرات فوری ختم ہو جاتے ہیں لیکن گیس کے بادل دشمنوں کے سر پر گھنٹوں چھا سکتے ہیں۔

گیس کی دوسری خصوصیت اس کے تجسبی اثرات ہیں۔ معمولی قندق سپاہی کو گولی کی زد سے بچا لیتی ہے۔ درختوں کو کاٹ کر ایک ڈھیر بنا دیا جائے تو پوری فوج کی حفاظت ہو سکتی ہے۔ لیکن گیس کو روکنے کا کوئی ذریعہ نہیں یہ اپنا راستہ فضا میں ہر طرف آسانی سے نکال لیتی ہے۔ یہی ایک خصوصیت گیس کی ہے جو اس کی اہمیت بڑھا دیتی ہے۔ ابھی ہم نے بیان کیا تھا کہ گیس ماسک کے ذریعہ ان زہریلے اثرات کا ایک حد تک مقابلہ کیا جاسکتا ہے۔ گیس نقاب سب سے پہلے انگلستان اور فرانس کی کوششوں سے تیار ہوئے۔ جرمنی نے ۱۹۱۵ء میں جب اس نے فرانس کی سرحد پر کلورین گیس کے ذریعہ حملہ کیا تو تقریباً ۳۵ فیصد سپاہی اس کی

زد سے بچ نہ سکے۔ ان پریشان کن نتائج سے بچنے کے لیے برطانیہ اور فرانس نے بہت ہی کم مدت میں ایک ایسی چیز پیش کی جس سے گیس حملوں سے آسانی بچاؤ ہو سکتا تھا۔ سوڈیم کاربونیٹ اور سوڈیم تھائیوسلفیٹ کے محلول میں ڈبو یا ہوا ایک کپڑا بنایا گیا۔ اس کپڑے کو چہرے پر باندھنے کے بعد کلورین گیس کی تعدیل عمل میں آتی ہے اور اس گیس کے نقصان دہ نتائج سے اس طرح نجات حاصل کی گئی۔ جن کے دوران میں برطانیہ میں ۲ لاکھ سپاہیوں کی حفاظت کے لیے سات مختلف قسم کے نقاب استعمال ہوتے تھے مثلاً اشک ریز گیس کی صورت میں ہائیڈروکسول استعمال کیے جاتے تھے۔ یہ لمٹ کا کپڑا سوڈیم تھائیوسلفیٹ دھونے کا سوڈا۔ اور گلیسرین کے محلول میں ڈبو لیا جاتا ہے۔ فاسجین گیس کلورین سے دس گنی زیادہ زہریلی ہوتی ہے۔ اس گیس کی تعدیل کے لیے جو نقاب بنایا جوتے ہیں ان کو کاوی سوڈا۔ فینول اور گلیسرین کے محلول سے سیر شدہ کر لیتے ہیں موجودہ زمانہ میں مختلف گیسوں کے لیے مختلف اقسام کے نقاب کا وقتاً فوقتاً استعمال چونکہ بہت ہی تکلیف دہ ہے اس لیے جگہ گیسوں سے بچنے کے لیے اب صرف ایک ہی قسم کا نقاب ایجاد کیا گیا ہے۔ اس نقاب

سوڈالایم۔ عامل چارکول اور میکائیکی فلٹر استعمال ہوتے ہیں جو اپنا تعذیبی عمل کرتے رہتے ہیں۔ جسم کی حفاظت کے لیے بھی اب ایسے لباس تیار کیے گئے ہیں جن کے استعمال سے مسٹر ڈگیس وغیرہ کا اثر نہیں ہونے پاتا۔ اس لباس کو کسی خشک ہونے والے نباتاتی تیل میں ڈبو لیا جاتا ہے مثلاً اسی کانیل وغیرہ۔ تاکہ مختلف گیہوں کو جذب کر کے جسم کو محفوظ رکھ سکے۔ اب ہم جنگ میں استعمال ہونے والی کیمیائی اشیاء کا مختصر ذکر کریں گے۔

(۱) گیسیں۔ یہ وہ کیمیائی اشیاء ہیں جو جسمانی اثر رکھتی ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہیں ایک تو وہ جو ہلک ہوتی ہیں دوسری وہ جو تکلیف دہ ہوتی ہیں اور جو سپاہیوں کو ناقابل جنگ بنا دیتی ہیں۔ مثلاً کھانسی پھینکیں۔ قے و متلی وغیرہ کے ذریعہ۔

(۲) دھواں پیدا کرنے والی اشیاء سے مراد ایسی اشیاء ہیں جن سے دو فوجوں کے درمیان ایک دھوئیں کی چادر پہلا دی جاتی ہے جس سے دشمن کی بصارت پر اثر پڑتا ہے۔ بعض دھوئیں ایسے بھی ہیں جو بدن کو کامل طور پر جلادیتے ہیں۔

(۳) آتش افروز اشیاء سے تباہ کن آگ بھڑک اٹھتی ہے اور بعض

ایسی چیزوں کو بھی آہستہ آہستہ جلانا شروع کر دیتی ہیں جو آسانی سے نہیں جل سکتیں۔

ان کے علاوہ بہت سی کیمیائی اشیاء ہیں جن کے اثرات مختلف قسم کے ہوتے ہیں مثلاً چند ایسی اشیاء ہیں جو فوری ہلک ہو جاتی ہیں۔ اور چند ایسی بھی ہیں جن کے اثرات دیر سے نمایاں ہوتے ہیں۔ کچھ ایسی اشیاء بھی ہیں جن سے آنکھوں میں جلن پیدا ہوتی ہے اور پانی پہنا شروع ہو جاتا ہے مثلاً اشک ریز گیس یہ عموماً امریکہ و یورپ میں غیر منظم جمہوروں کو منتشر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ ہلک اثرات پیدا کرنے کے لیے بعض گیس ایسی بھی ہیں جن کی بہت ہی قلیل مقدار موت کے لیے کافی ہے۔

مثلاً ڈائی فینائل آرسین۔

دنیا میں اب تک جتنے کیمیائی مرکبات تیار ہوئے ہیں ان کی تعداد تین اور پانچ لاکھ کے درمیان ہے۔ لیکن ان میں سے صرف (۳۰۰۰) مرکبات جنگ عظیم کے لیے منتخب کیے گئے تھے اور تفصیلی تحقیقات عمل میں لائے گئے تھیں تجربوں سے پتہ چلا کہ ان میں سے صرف تیس ۳۰ مرکبات جنگ میں استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ استعمال کے لیے صرف اثرات اور

تیار ہی ہو کر محفوظ نہیں رکھا جاتا بلکہ ان کی کثیر مقدار کا حصول اور ان کی بار برداری وغیرہ میں سہولت کا بھی خیال رکھا جاتا ہے۔ اس لحاظ سے دیکھا جائے تو ان لاکھوں میں سے صرف ۶ مرکبات قابل استعمال قرار دیے جاسکتے ہیں۔

فاسجین کلورین کلوریکرین وغیرہ سے فشن پر اثر پڑتا ہے چٹھکیں۔ مٹی اور قے شروع ہو جاتی ہیں۔ ان کے اثرات کو گیس نقاب بھی نہیں روک سکتے کیونکہ یہ ان میں سے آسانی گزند جاتی ہیں۔ اور اگر زیادہ مقدار میں بونگی جائیں تو ہلکے اثرات پیدا کرتی ہیں

آرسین کے مرکبات مثلاً ڈائی کلور آرسین۔ ڈائی فینائل آرسین ڈائی فینائل سیان آرسین وغیرہ بے حد زہریلی ہوتی ہیں۔

بروم اپٹون۔ بروم بنزائل سائٹائڈ۔ کلور اپٹوفینون وغیرہ سے آنکھوں میں جلن پیدا ہوتی ہے اور پانی نکلنا شروع ہوتا ہے۔

ڈائی کلور ایتھائل سلفائیڈ یا سٹروڈ گیس سے بدن پر چالے آجاتے اور بدن سوجھ جاتا ہے۔ اور متفرق چند دنوں میں بے حد تکلیف اٹھا کر مر جاتا ہے۔ غیر خالص تیل کے مکمل احتراق سے دھواں پیدا ہوتا ہے۔

جہازوں کے ذریعہ اس کو سمندر میں چھوڑتے ہیں تاکہ دشمن کی نظر محدود کر دی جائے۔

سفید فوسفورس کا محلول کاربن ڈائی سلفائیڈ میں تیار کرتے ہیں پتھر سے کاربن ڈائی سلفائیڈ اڑ جاتی ہے اور فوسفورس جلنا شروع ہو جاتی ہے۔ ہوا کی اکسیجن سے ترکیب کھا کر اکسائیڈ کا دھواں بن جاتا ہے۔ میدان جنگ میں اس کو دبا بے یا ٹانکس کے ذریعہ چھوڑ کر تباہ کن نتائج پیدا کیے جاتے ہیں۔ سلفر ٹرائی اکسائیڈ اور کلور سلفر تک ترشہ سے بھی دھواں تیار کیا جاتا ہے۔ اس کی مدد سے فوج کو آگے بڑھنے کا باسانی موقع مل جاتا ہے۔

آتش افروز اشیاء کی بھی دو قسمیں ہیں ایک تو وہ جس کا اثر ایک محدود دائرہ میں ہوتا ہے اور اس کی حرارت اور شعلے اتنے تیز ہوتے ہیں کہ عیالشاں عمارتیں چند لمحوں میں زمین دوز ہو جاتی ہیں۔ دوسری قسم وہ ہے جس کا اثر کافی دور تک پہنچتا ہے اور اس سے چھوٹی عمارتیں باسانی جل جاتی ہیں۔ اس مقصد کے لیے جو اشیاء استعمال ہوتی ہیں وہ فوسفورس، سوڈیم، ڈرائی ٹائٹل و ٹولون ہیں۔ تجربہ سے پتہ چلا ہے کہ ان اشیاء کو علیحدہ علیحدہ استعمال کرنے کی بجائے اگر ان کا ایک آمیزہ لیا جائے تو نتائج بہت ہی مفید برآمد ہوتے ہیں۔

مثلاً فاسفورس کاربن ڈائی سلفائیڈ۔ غیر خالص بنریں۔ جلانے کا تیل اور
ٹرائی نائٹرو ٹولوین کے تناسب کو بڑھا گھٹا کر بھڑک اٹھنے کے لیے جتنا وقفہ
درکار ہوتا ہے اس وقفہ کو کم و بیش کر سکتے ہیں۔

اب اس مقصد کے لیے تھرمائیٹ بم ایجاد کیے گئے ہیں۔ تھرمائیٹ
دھاتوں کے اکسائیڈز کا آمیزہ ہوتا ہے۔ عام طور پر آلومینیم اور لوہے کے
اکسائیڈ کا آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کے جلنے سے کثیر حرارت
پیدا ہوتی ہے۔ اس سے تقریباً لاکھ کیلری حرارت فی گرام سالمہ پیدا
ہوتی ہے۔ اس سے تعامل کی حرارت ... ۳۰۰۰ درجہ مئی ہو جاتی ہے جو بہت
دیر تک قائم رہتی ہے۔

کیمیائی اشیاء کے استعمال کے لیے جو ہتیار بنائے گئے ہیں وہ اسی طرح
کے ہیں جس طرح کے گولے اور شل کے ہتیار ہوتے ہیں۔ مثلاً گیس کے بھی
کار توں ہوتے ہیں جو بندوق کے ذریعے استعمال کیے جاتے ہیں۔ توپ کے
گولوں کی طرح گسی گولے بھی ہوتے ہیں جو توپوں کے ذریعہ دشمن پر پھینکے
جاتے ہیں۔ آتش افروز بم کا عمل بھی اسی طرح ہوتا ہے جو شہروں کو تباہ
کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ غرض جل ہتیار جو معمولی طور پر استعمال

ہوتے تھے ان کو بہ ضرورت گیس ایتیلوں میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔
 سائنس نے اب تک جو خدمت کی ہے اس کی شکل تعمیراتی تھی سائنس
 دانوں نے صرف تحقیقات کی خاطر دنیا کے سامنے نئی نئی چیزیں پیش کیں۔
 کس کو معلوم تھا کہ یہی چیزیں بجائے فائدہ کے اب انسان کی تباہی کا ذریعہ
 بن جائیں گی۔

ربر

از پروفیسر محمد سعید الدین ضامن۔ اے ایڈنبر اصہ شعبہ نباتیات عثمانیہ



آپ میں سے بہت سوں کو معلوم ہوگا کہ ربر خاص خاص پودوں کے دودھ سے تیار کیا جاتا ہے دودھ اکثر سفید ہوتا ہے لیکن بعض اوقات پیلا اور دوسرے رنگ کا ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر آپ جانتے ہیں کہ سینڈ کا دودھ سفید ہوتا ہے اور پیلیے دھتورے کا زرد اگر دودھ کو نکال کر ہوا میں رکھ دیں تو جم کر گہرے رنگ کا ہو جاتا ہے۔ اب آپ پوچھیں گے کہ یہ دودھ پودوں کے کن حصوں میں ہوتا اور کس شکل کا ہوتا ہے پودوں میں نالیاں یا خانے ہوتے ہیں جن میں دودھ گول یا ناشپاتی نما اجسام کی شکل میں واقع ہوتا ہے۔ مگر یہ سادہ آنکھ سے ایسا نظر نہیں آتا۔ بلکہ اس کی ساخت کو دیکھنے کے لیے خوردبین کی ضرورت

ہوتی ہے میں اس وقت آپ کو فنی تفصیلات میں نہیں لے جاؤں گا۔ میں چاہتا ہوں کہ آپ کو نہایت ہی سادہ زبان میں چند اہم باتیں بتاؤں۔ اچھا میں نے آپ سے کہا ہے کہ دودھ کو ہوا میں رکھنے سے وہ جم جاتا ہے۔ لیکن اس کو چند کیمیائی مادوں کا دھواں دے کر بھی جم سکتے ہیں۔ یوں بہتیرے پودے ایسے ہیں جن میں دودھ پایا جاتا ہے لیکن تجارتی اغراض کے لیے صرف چند ہی پودوں سے دودھ نکالا جاتا ہے جو ان میں نہ صرف افراط میں ہوتا ہے بلکہ گوند اور گوندیلے مادوں وغیرہ سے پاک ہوتا ہے بہت عرصہ نہیں ہوا کہ ربر قدرتی خجل کے درختوں ہی سے حاصل کیا جاتا تھا۔ لیکن اب ربر ہیا کرنے والے پودوں کی گرم ممالک میں کاشت کی جاتی ہے جو ان کے لیے موزوں ہوتے ہیں اور ان مقامات پر سستے مزدوروں سے یہ کام لیا جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ربر کی مصنوعات کا میدان اتنا وسیع ہو گیا ہے۔ پودوں کے دودھ کے علاوہ ربر سے دوسری اشیاء بھی تیار کی جاتی ہیں۔ لیکن میں آخر میں صرف چبانے کے گوند کے متعلق دوسری ذکر کروں گا۔ جیسا کہ میں نے آپ سے ابھی کہا ہے۔ ربر متعدد پودوں میں وسیع طور پر پایا جاتا ہے۔

زیادہ تر پرانی اور نئی دنیا کے گرم خطوں میں۔ لیکن انسان نے اس کے استعمال کو حال ہی میں دست دی ہے۔ شاید سب سے پہلے ایٹ اینڈیز میکیکو۔ وسطی اور جنوبی افریقہ کے باشندوں نے ربر اور اس کے خاصوں کے متعلق کچھ واقفیت حاصل کی۔ امریکہ کی چھوٹی تاریخی کتابوں میں اس کا ذکر ہے کہ کس طرح کوئیس اپنے سفر میں ایک مقام ہئی (Haiti) سے ربر کے اچھلنے والے گولے اپنے ساتھ لاتا تھا جو وہاں کے باشندے اپنے بعض کھیلوں میں استعمال کرتے تھے۔ بعد میں پرنسنگالی بریزل کی جستجو کرنے والوں نے امیزون (Amazon) کے باشندوں کو دیکھا کہ وہ اپنے جوتوں کو پانی سے محفوظ کرنے کے لئے ربر استعمال کرتے ہیں۔ انٹھارویں صدی عیسوی کے وسط میں یورپ کے لوگوں خاص کر فرانسیسیوں نے جنوبی امریکہ کے ایک پودے کا پتہ چلایا جس کے دودھ سے ربر بنایا جاسکتا ہے۔ نام کو چوک (Caoutchouc) جو اس چیز کے لئے ایک عربی سے استعمال کیا جاتا تھا امریکی کا ہو چکا *calum* *chew* کا فرانسیسی ترجمہ ہے انگریزی اصطلاح "ربر" کی ابتداء

اس وقت ہوئی جب کہ کوچوک کونسل کے نشانات مٹانے کے لئے استعمال کیا جانے لگا۔ ربر کی اس خصوصیت کو پریٹلی نامی انگریزی کیمیا دان نے ۱۸۳۰ء میں دریافت کیا۔ سب سے پہلے برزیل میں مانع آب پانی بچانے والی اشیاء تجارتی پیمانے پر تیار کرنے کی کوششیں کی گئیں۔ اس کے بعد برطانیہ اور امریکہ میں ربر کا استعمال شروع ہوا۔ تقریباً ۱۸۳۳ء میں میکسن ٹاش نامی ایک انگریز نے ربر کو *Naphtha* میں حل کر کے ایک وارنش بنایا جس سے برساتیوں *Rain coats* کو مانع آب بنا سکتے ہیں۔ لیکن اس زمانے میں ربر کی اشیاء گرمی میں نرم ہو جاتی اور چٹتی تھیں اور سردی میں سخت اور بھری بھری ہو جاتی تھیں۔ امریکی *Good* *Zeux* نے ۱۸۳۹ء میں ربر کو *vulcanizing* کرنے کا طریقہ ایجاد کیا۔ جس سے ربر کی یہ کمزوریاں دور ہو گئیں۔

مجھے یہ بھی بتانا چاہئے کہ *vulcanizing* سے کیا مطلب ہے۔ اس عمل میں ربر کو گندک کے ساتھ خوب گرم کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے ربر تیش کی تبدیلیوں یعنی گرمی سردی سے متاثر نہیں ہوتا اور زیادہ پلکدار بن جاتا ہے۔ اس کی مانع آب خصوصیت بحال رہتی ہے۔

کچھ عرصے کے بعد جنوبی امریکہ اور افریقہ کے خود رو درختوں کی چھان
بین کی گئی اور تھایا وغیرہ میں ربر کی کاشت شروع کی گئی۔ اور وسیع
تجارتی پیمانوں پر تجربے شروع کیئے گئے۔

امیزان کے جنگلون اور شمالی جنوبی امریکہ بھر میں ایسے درختوں
کی انواع کی کثرت ہے۔ جن کے دودھ سے ربر بنایا جاسکتا ہے لیکن
ایک پودا سب سے اہم ہے۔ اس کو عام زبان میں *Para Rubber tree* کہتے ہیں۔ آج کل ربر کی آمدنی کا ۹۵
فیصدی بریزیل کے درختوں سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ درخت ۶۰ سے
لے کر ۱۲۵ فٹ تک بلند ہوتے ہیں۔ اور ان کا گھیرایا محیط ۸ - ۱۰ فٹ
تک ہوتا ہے۔ ان کی عمر شاید دو سو سال تک ہوتی ہے امیزان کے ربر
جمع کرنے والے عموماً مخلوط پرنگالی اور امریکی نسل کے ہوتے ہیں بعض
اوقات جشی خون بھی شامل ہوتا ہے۔ ان بیچارے غریبوں کو وہاں کے
مالدار زمیندار مدامی غلامی میں رکھتے ہیں۔ ان سے کام لیتے ہیں۔ اور
کچھ روپے اور غلہ دے دیتے ہیں۔ لیکن اس سادہ کا کچھ ایسا نظام
کہ غریب مزدور ہمیشہ قرضدار رہتے ہیں۔

میں اب یہ بیان کروں گا کہ درختوں کو کس طرح تراشتے اور دودھ جمع کرتے ہیں۔ علی الصبح درختوں میں ایک تیز چاقو سے زخم لگاتے ہیں۔ اس میں خاصی مشق کی ضرورت ہے ورنہ اندرونی اہم یا فتوں کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ امیزان کے باشندے ایک چھوٹی دزنی کھٹائی استعمال کرتے ہیں اس سے بڑا زخم پڑ جاتا ہے۔ اور اس میں شک نہیں کہ دودھ زیادہ مقدار میں اور زیادہ دیر تک بہتا رہتا ہے لیکن زخم جلد مندمل نہیں ہوتا۔ اور اس میں پھیپھوندی جگہ کر لے سکتی ہے۔

ہاں تو درخت پر زخم لگانے کے بعد اس کے نیچے ایک ٹین کی بیالی باندھ دی جاتی ہے۔ تاکہ اس میں دودھ جمع ہو جائے جیسے جیسے دھوپ بڑھتی جاتی ہے دودھ کا ہنا کم ہوتا جاتا ہے۔ ایک ہی دخت پر کئی زخم لگائے جاسکتے ہیں۔ عمل ہفتہ میں دو دفعہ تقریباً چھ ہینے یا کچھ زیادہ عرصہ تک کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد درختوں کو زخموں کے مندمل کرنے کے لیے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ جب دن بھر دودھ پیالوں میں جمع ہو جاتا ہے تو اس کو ٹین کے ایک بڑے برتن میں ڈالا جاتا ہے اور پھر دبر کے استروانی کپڑے کی تحلیلی میں منتقل کیا جاتا ہے۔ اگر دودھ کو ویسے ہی

رکھ دیا جائے تو اس کے اوپر بالائی جیسی جھاگ جمع ہو جاتی ہے۔ لیکن تجارتی ربر کو مصنوعی طریقے سے یعنی آگ پر دھوئیں کے ذریعہ سے منجھد کیا جاتا ہے۔ اب تقریباً ۶ فیٹ کی لکڑی کے ایک کٹارے کی نظر اٹھوا سے خشک کئے ہوئے دودھ کی ایک پرت لگائی جاتی ہے اس لکڑی کو دوسری دو لکڑیوں کے ایک ڈھانچے کے بیچ میں گھسا کر آگ کے دھوئیں پر گھاتے ہیں۔ اور اس کے سرے پر دودھ ڈالتے جاتے اور گولے بناتے جاتے ہیں۔ پھر گولے کو صاف کیا جاتا اور شکل چاہئے اس شکل میں لایا جاتا ہے اگر گولا کافی بڑا نہ ہو تو دوسرے دن اور کئی دنوں تک اس میں اسی طرح اضافہ کیا جاتا ہے۔ بریزیل کا سب سے اچھے درجہ کا ربر *Para Rubber* کے نام سے فروخت کیا جاتا ہے۔

افریقہ میں کئی بیلین اور درخت ایسے ہیں۔ جن کے دودھ سے ربر بنایا جاتا ہے ۱۸۹۲ء میں *Hevea* میں ایک درخت دریافت کیا گیا تھا۔ جس کے لاطینی نام کا باریں آپ پر نہیں ڈالنا چاہتا۔ اس زمانے میں وہ کثرت سے تھا۔ لیکن دودھ جمع کرنے کے بعد ناقص طریقوں کی وجہ سے یہ درخت ضائع ہو گئے۔ اور بہت جلد

۱۰۰۰ ع ۱۰۰۰ سے ربر کی برآمد بند ہو گئی۔ پھر کانگو آزاد اسٹیٹ کے وسطی خطوں میں ربر کے درختوں کی چھان بین کی گئی۔ ان مقامات پر سب سے اہم ربر کا درخت ایک زبردست بیل ہے۔ جو جنگلوں کے اونچے درختوں پر چڑھتی ہے لیکن ان درختوں سے وہ خاطر خواہ فائدہ نہ ہو سکا جیسے اس درخت سے جس کا میں نے شروع میں ذکر کیا ہے اس کو وسیع پیمانے پر لائبریا میں لگایا گیا ہے۔ بہر حال افریقہ میں ربر کی صنعت ترقی نہ کر سکی مدفا سکر ایک زمانہ میں ربر کا اچھا مرکز تھا۔ وہاں ایک بے برگ خشکی کے پودے کے دودھ سے ربر بنایا جاتا تھا۔ لیکن بے اقبیا طی اور ناقص طریقوں کی وجہ سے ان پودوں کو بھی بڑا نقصان پہونچا۔ اس علاوہ ایک دوسرا درخت ہے جس سے ربر نکالا جاسکتا ہے۔ جو کسی طرح حیدرآباد تک بھی پہنچ گیا اور یہاں ایک خود رو درخت کی طرح اگتا ہے۔ اس کو مرہٹی میں دلائی و کوندی کہتے ہیں۔

اب میں ہندوستان کی ربر کی تاریخ پر مختصر سی روشنی ڈالوں گا سب سے پہلے ڈاکٹر اکس برانے اس موضوع پر لکھا تھا ایک دلچسپ قصہ بیان کیا گیا ہے۔ کہ ۱۸۱۷ء کے آخر میں سلہٹ کے ایک

انگریز دوست اسمتھ نے راکس برا کے پاس ایک بید کی ٹوکری میں شہد کا تحفہ بھیجا جس کے اندر ایک درخت کے دودھ کا پتلا لپ لگایا گیا تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس زمانے میں جاہل لوگ بھی اس درخت کے دودھ کے خصائص سے واقف تھے کہ اُس سے اشیاء کو مانع آب بنایا جاسکتا ہے آسام کے باشندے اس کو نہ صرف اس مقصد کے لئے استعمال کرتے تھے۔ بلکہ سوکھے ہوئے دودھ یا ربر کو موم بتیوں کی طرح جلایا بھی کرتے تھے۔ حقیقت میں اسمتھ پہلا یورپین شخص تھا جس نے آسام کے ربر کا انکشاف کیا۔ اور اس کی طرف راکس برا کو توجہ دلائی۔ نا تجربہ کاری کی وجہ سے کوئی بڑا عرصہ نہیں گزرا تھا کہ آسام میں ربر کے درخت تباہ کر دیئے گئے۔ اور ان کی افزائش کا انتظام نہ ہونے کی وجہ سے آسام کے ربر کی رسد ختم ہو گئی۔ ۱۸۳۲ء میں جب انگلستان میں یقین کے ساتھ معلوم ہوا کہ ربر محض امریکہ کی پیداوار نہیں ہے بلکہ آسام میں بعض درختوں سے ربر بنایا جاسکتا ہے تو لندن میں ربر کی کمپنی قائم کی گئی۔ اور ۱۵ پونڈ کے ایک انعام کا اعلان کیا گیا۔ جو اُس شخص کو دیا جائے گا جو کہ ایک

آسام کے ربر کانوئز وہاں بھیجے گئے۔ اس زمانے میں لندن میں ربر شلنگ (تقریباً ۲ روپے حالی) فی پونڈ کے حساب سے فروخت ہوتا تھا۔
 اتنا وقت نہیں ہے کہ میں پوری تفصیل بیان کر سکوں۔ میں اب مسٹر مان ناظم جنگلات آسام کی ایک رپورٹ کا ذکر کروں گا۔ جو انھوں نے ۱۸۹۹ء میں پیش کی تھی انھوں نے آسام کے ربرس جو خرابیاں اتفاقاً پیدا ہوئی تھیں یا بعض اوقات بالقصد رہنے دیجاتی تھیں ان کو بیا کیا تھا۔ یعنی چھال اور لکڑی کے ٹکڑوں، ریت اور پتھر کی موجودگی۔ پھر انھوں نے دودھ جمع کرنے کے طریقوں کے متعلق خاص توجہ دلائی تھی۔

(۱) ان کا خیال تھا کہ صرف فروری۔ مارچ اپریل کے مہینوں میں درختوں پر تازہ زخم لگائے جائیں اور ان کو پھر دو سال تک چھوڑا نہ جائے۔

(۲) زخموں کے درمیان کم از کم ۱۸ انچ کا فصل ہونا چاہئے اور اور چاقو اس طرح گھسیا جائے کہ وہ لکڑی تک نہ جائے بلکہ صرف چھال ہی کو تراشنے۔

(۳) جہاں تک ممکن ہو دودھ کو سیال حالت میں چھوٹے منہ والی بید کی ٹوکریوں میں جمع کر کے کارخانوں میں پہنچایا جائے۔

(۴) دودھ کو ٹھوس شکل میں لانے کے لئے بہت آہستہ سکھایا جائے۔

(۵) جن درختوں پر دودھ قدر تا خشک ہو جاتا ہے۔ اُس کو احتیاط سے جمع کیا جائے تاکہ بچھال، کنکر، لکڑی وغیرہ نہ ملجائیں۔

اس کے بعد میان (Middling) نے آسام میں وسیع پیمانے پر رب کے درختوں کو نصب کرنے کی تحریک کی تھی۔ بعد میں برما میں رب کی کاشت کے تجربے کیے گئے۔

آج کل مارٹ میں جو رب بکتا ہے وہ خاص کر ملایا، سیلان، اور ڈچ ایٹ انڈیز کے ایک خاص درخت کی پیداوار ہے۔ اس درخت کو نسبتاً چھوٹے پیمانے پر ہندوستان، برما، فرانسیسی ہند چین، بورنیو، فلپائن، لائبریا اور دوسرے گرم خطوں میں اگایا جاتا ہے۔

میں نے اپنی تقریر کے شروع میں کہا تھا کہ میں آخر میں آپ کو چبانے کے گوند کے متعلق کچھ کہوں گا۔ اس کو جانبدار کہتے ہیں سب سے پہلے میکسیکو کے باشندے اس گوند کو چبا کر کھاتے تھے۔ بعد میں ایک کچھ

اس کا کارخانہ قائم کیا۔ میکسیکو میں جو گوند چایا جاتا تھا وہ نہ صاف کیا جاتا تھا اور نہ اس میں نمزہ اور خوشبو کے لئے کوئی چیز شریک کی جاتی تھی رفتہ رفتہ اقسام کے تجربے کئے گئے۔ اور اب اس میں شکر اور زیادہ تر پودینہ شریک کیا جاتا ہے۔ اس گوند کے تیار کرنے کا طریقہ نہایت اچھا پییدہ ہے۔ یہ گوند زیادہ تر سپوٹا یا چیکو کے درخت سے حاصل کیا جاتا ہے۔

آپ کو معلوم ہو گا کہ چبانے کا گوند دنیا میں سب سے زیادہ امریکہ میں استعمال کیا جاتا ہے شاید یہی وجہ ہے کہ اپنے ہم وطنوں کو اس زبردست عادت کے الزام سے بری کرنے کے لئے ایک امریکی مصنف نے لکھا ہے کہ امریکہ کے باشندوں کی یہ عادت ہندوستانیوں کے پان چبانے کی عادت سے کم خراب ہے اُن کو پان اور اس کے لوازمات یعنی سپیری، کتھے، الائیچی۔ اور چونا وغیرہ کے اچھے خضائیں کے متعلق معلومات حاصل کرنی چاہئیں۔ اگرچہ زیادہ مقدار میں پان خراب پسینہ ہے لیکن اس میں کچھ فائدہ بھی ہے چبانے کا گوند بعض جبروں کو مصروف رکھتا ہے

اور کچھ نہیں۔ میں نے آپ سے رہبر کی نوعیت، تاریخ اور کاشت کے متعلق سرسری طور پر بیان کیا ہے، اور فنی اصطلاحات اور تفصیلات سے پرہیز کیا ہے۔ ممکن ہے کسی آئندہ صحبت میں اس کے متعلق مزید تذکرہ کروں۔

م - سن

۵۰۰

آخری درج شدہ تاریخ پر یہ کتاب مستعار
لی گئی تھی مقررہ مدت سے زیادہ رکھنے کی
صورت میں ایک آنہ یومیہ دیرانہ لیا جائے گا۔

۵۰۰/۵

۵۰۰/۶

۵۰۰/۷

۵۰۰/۸

۵۰۰/۹

۵۰۰/۱۰

۵۰۰/۱۱

۵۰۰/۱۲

۵۰۰/۱۳

۵۰۰/۱۴

۵۰۰/۱۵

۵۰۰/۱۶

۱۳۰۹۵

